

Baubetrieb

Teil 2



Stand: August 2018
Nur für den Schulgebrauch

<u>1</u>	<u>SCHRIFTVERKEHR / BERICHTSWESEN AUF BAUSTELLEN</u>	3
1.1	Schwarzes Brett:	3
1.2	Schriftverkehr mit Behörden	3
1.3	Schriftverkehr auf Baustellen	6
1.4	Schriftverkehr mit Nachunternehmern	10
<u>2</u>	<u>SICHERHEIT AUF BAUSTELLEN (ARBEITSSCHUTZ)</u>	11
2.1	Allgemeines	11
2.1.1	SOZIALER ARBEITSSCHUTZ:	15
2.1.2	TECHNISCHER ARBEITSSCHUTZ	16
2.1.3	SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZKOORDINATION	21
<u>3</u>	<u>BAUMASCHINEN – LEISTUNGSERMITTLUNG</u>	23
3.1	Allgemeines	23
3.2	Leistungsberechnung von Turmdrehkränen	25
3.3	Leistungsberechnung von Betonpumpen	26
3.4	Leistungsberechnung von Erdbaumaschinen	27
3.5	Transportfahrzeuge	30
3.6	Faustformeln / Anhaltswerte	32
<u>4</u>	<u>SCHALUNG</u>	34
4.1	Allgemeines	34
4.2	Schalungsteile	38
4.3	Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen	41
4.4	Ausschal- und Ausrüstfristen	45
4.5	Nachbehandlung von Beton	46
4.6	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	48
<u>5</u>	<u>BETONTECHNOLOGIE</u>	48
5.1	Allgemeines	48
5.2	Prüfung / Nachbehandlung	49
5.3	Transportieren / Fördern	51
5.4	Einbringen / Verdichten	52
<u>6</u>	<u>GERÜSTE</u>	53
6.1	Allgemeines	53
6.2	Gerüstbauteile / Gerüstbaumaße	57
6.3	Aussteifung / Verstrebungen	59
6.4	Gerüstübernahme	62
6.5	Vergabe / Abrechnung von Gerüstbauleistung	62

1 Schriftverkehr / Berichtswesen auf Baustellen

1.1 Schwarzes Brett:

- Arbeitszeiten
- Durchgangsärzte
- Alarmierungs-, Havarieplan
- Erste Hilfe
- Ersthelfer
- Voranzeige laut Baustellenverordnung

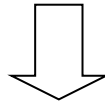
1.2 Schriftverkehr mit Behörden

- gilt vor allem für Bauvorhaben die der Genehmigungspflicht laut Bauordnung unterliegen

① Vorankündigung

- laut Baustellenverordnung § 2 wenn:

- voraussichtliche Dauer > 30 Arbeitstage
- mehr als 20 AK's gleichzeitig
- Umfang der Arbeiten voraussichtlich 500 Personentage



Voranzeige an zuständige Behörde (Bauamt)

- Inhalt der Voranzeige:
 - Ort der Baustelle
 - Name / Anschrift Bauherr
 - Art des Bauvorhabens
 - Name / Anschrift des verantwortlichen Bauleiters
 - Name / Anschrift des verantwortlichen SIGEKO's
 - voraussichtlicher Beginn / Dauer der Arbeiten
 - voraussichtliche Höchstzahl der Beschäftigten
 - Angaben zu den Firmen die auf der Baustelle eingesetzt sind bzw. werden
- Voranzeige ist sichtbar auf der Baustelle auszuhängen → Schwarze Brett / Fenster Bauleistungscontainer
- bei erheblichen Änderungen während der Bauzeit → Anpassung
- 2 Wochen vor Baubeginn übersenden → Bauamt

② Baubeginnsanzeige

- laut Thüringer Bauordnung (§ 79) → Länderordnung
- Bauherr hat den Baubeginn anzuzeigen
- folgende Angaben:
 - Bauherr (Anschrift)
 - Vorhaben
 - Baugrundstück (Gemarkung, Flur,Nr., Str., Gemeinde)
 - Tag des Baubeginns
 - Nr. / Datum Baugenehmigung
 - Art der Bauarbeiten
 - Baukosten
 - Hinweis zur Standsicherheitsnachweis (Statik)
 - Hinweis zum vorbeugenden Brandschutz (Gutachten/ Konzept)

③ Bauschild

- laut Thüringer Bauordnung (§ 14) → Länderordnung
- für genehmigungspflichtige BV hat Bauherr ein Bauschild zu errichten
- Inhalt:
 - Bezeichnung BV
 - Name / Anschrift des Planers und Bauleiters
 - Unternehmer des Rohbaus
- Bauschild muss von Straße / Gehweg sichtbar sein

Standsicherts- / Brandschutznachweis:

- laut Bauordnung §63d
- nur für genehmigungspflichtige BV
- Prüfung Statik/Brandschutz für Gebäudeklasse 1-2 nicht notwendig

④ Rohbaufertigstellung

- laut Länderbauordnung (von Land zu Land unterschiedlich)
- in Thüringen keine ausdrückliche Pflicht → siehe § 79
- bei Bauvorhaben mittlerer Schwierigkeit / Sonderbauten → Fertigstellungsmitteilung an Bauamt (Bauaufsichtsbehörde)
- 2 Wochen vor Fertigstellung übersenden → Bauamt
- Inhalt:
 - Bauherr (Anschrift)
 - Vorhaben
 - Baugrundstück (Gemarkung, Flur,Nr., Str., Gemeinde)
 - Tag der Rohbaufertigstellung
 - Name / Anschrift des Tragwerksplaners
 - Name / Anschrift des Verfassers des Brandschutznachweises

⑤ Fertigstellungsanzeige

- laut Länderordnung (von Land zu Land unterschiedlich)
- auch „Anzeige zur Aufnahme der Nutzung“ → § 79 Thüringer Bauordnung
- 2 Wochen vor Fertigstellung übersenden → Bauamt
- Inhalt:
 - Bauherr (Anschrift)
 - Vorhaben
 - Baugrundstück (Gemarkung, Flur, Nr., Str., Gemeinde)
 - Tag der beabsichtigten Aufnahme der Nutzung
 - als Anlage beifügen:
 - * Prüfung des Standsicherheitsnachweises
 - * Prüfung des Brandschutzgutachten / -konzeptes
 - * Freigabe des Bezirksschornsteinfeger zur Feuerungsanlage
- Nutzung der baulichen Anlage wenn:
 - Zufahrtswege sicher benutzbar
 - Wasserver- u. Abwasserentsorgung sicher benutzbar (Einleitgenehmigung Tiefbauamt)

Die Übersendung der Anzeigen ist in vielen Bundesländern Pflicht (siehe Landesbauordnungen).

**Eine Überprüfung der Anzeigen obliegt der jeweiligen Aufsichtsbehörde.
Es bedarf keiner Freigabebescheinigung durch Aufsichtsbehörde!**

⑥ Weiterer Schriftverkehr – Bauherr / GU (Auswahl)

- Sondernutzungen:
 - a)
 - Schwertransport z.B. Container → laut STVO § 70
 - Beantragung bei Tiefbauamt / Straßenverkehrsbehörde
 - Gebühr ab 200,- €
 - b)
 - Baustellenüberfahrt / Autokranstellung / Gerüst / BE
 - Beantragung Ordnungsamt / Tiefbauamt
 - Gebühr richtet sich nach Fläche der Inanspruchnahme (z.B. 0,50 €/m² je Tag + Bearbeitungsgebühr)
 - Genehmigung ist verbunden mit Auflagen zur Sicherung → www.bas-verkehr.de

1.3 Schriftverkehr auf Baustellen

- SV ist unablässig zur erfolgreichen Abwicklung einer Baustelle
- bei jeglichem Kontakt mit dem Bauherren ist im Zweifelsfalle die Schriftform zu wählen
- viele Schreiben tangieren das Vertragsverhältnis mit AG → Beachtung der VOB/B



zu a) interner SV

- nicht alle Unterlagen durch Bauleiter zu erstellen (Polier / OBL)

Die wichtigsten Baustellenunterlagen, -dokumentationen (Auswahl):

1. Bautagebuch

wenn möglich →
Unterschrift vom
Bauherr

- Inhalt:*
- Datum, Lfd-Nr.
 - Witterung + Zeit
 - Anzahl eigene AK's und Vertrags-NU's (Vorsicht 20 Mann → Baustellenverordnung, Sanitätsraum, -container)
 - Arbeitsstand ausgewählter Arbeiten (MW, Beton)
 - besondere Vorkommnisse:
 - Planänderung
 - Anordnung Bauherr / Architekt / Statiker
 - zusätzliche Leistungen
 - Stundenlohnarbeiten

2. Arbeitsschutzunterweisung

- für jede Baustelle neu
- bei längeren Baustellen mindestens einmal pro Jahr
- mit allen eigenen AK's und Polieren (mit Unterschrift)
- mit dem jeweiligen Verantwortlichen der NU's

3. Planlisten / Planverfolgung

- jeder Plan / jedes Detail ist zu erfassen

- Inhalt:*
- Planbezeichnung mit Nummer
 - Index
 - Anzahl (laut Vertrag?)
 - Eingangsdatum → Stempel auf dem Plan
 - Verteiler (Ing.-Büros, NU's usw.)

- alte Pläne sind kennzeichnen → archivieren

4. Abnahmeprotokoll / Zustandsfeststellung
 - mit Bauherrn ist Abnahmeprotokoll anzustreben § 12
 - mit NU ist Zustandsfeststellung anzustreben
5. Leistungsmeldung
 - monatlicher Abarbeitungsstand der Baustelle (Eigenleistung / NU's)
6. Fotodokumentation / Beweissicherung
 - oft Vertragsbestandteil mit Bauherrn
 - sinnvoll für:
 - tägliche Arbeit
 - öffentliche Wege / Straßen an der Baustelle
 - Nachbarbebauung
7. Betonordner → Kap. Betonarbeiten
8. Bauberatungen
 - wöchentliches Treffen mit NU's, Planer, Bauherr
 - Protokollierung der Beratungspunkte
 - Terminvereinbarungen / Inverzugsetzungen sind möglich
9. Wochen- bzw. Tagesberichte
 - zur Erfassung der Arbeitszeit der gewerblichen Mitarbeiter
10. Aktennotizen
 - für technische Absprachen, Begehungen, Besonderheiten
11. Interne Mitteilung
 - für interne Belange mit dem Bauunternehmen
12. Prüflisten / Checklisten
 - Eigenleistung / NU-Leistung
 - zur Vorbereitung / Kontrolle der jeweiligen Arbeiten

zu b) externer Schriftverkehr**Allgemeine Hinweise für externen SV:**

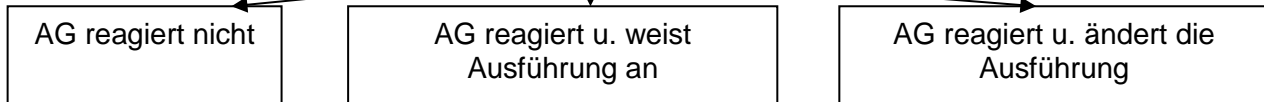
1.
 - immer direkt an den Vertragspartner (AG, NU) den SV schicken
 - andere Beteiligte (z.B. Arch.) erhalten Durchschläge
2.
 - Bedenken- und Behinderungsschreiben sind generell zu beantworten
3.
 - zusätzliche bzw. geänderte Leistungen (Mehrkosten) sind generell dem AG mit zuteilt
4.
 - vertragsrelevante Schreiben (z.B. neue Terminvereinbarung) sollten vom GF bzw. Prokuristen mit unterschrieben werden
5.
 - Schreiben die der Schriftform bedürfen (Z. B. Kündigungen) können vorab per Fax. und müssen dann per Post hinterher geschickt werden
6.
 - Zustellung von „brisante“ Schreiben:
 - a) Einschreiben mit Rückschein → nur sinnvoll bei geordnetem Bürobetrieb des Empfängers 5,50 €
 - b) Einwurf-Einschreiben → bessere Variante (von Gericht als Zustellungsnachweis akzeptiert) 2,55 €
 - c) Fax + Brief hinterher → beste Variante nach Faxzustellung anrufen + Aktenvermerk auf Fax machen
7.
 - als Terminvorgabe niemals Worthülsen wie *sofort, gleich, schnellstmöglich* verwenden, sondern feste Termine; z.B. *bis Freitag, den 13.02.; in 2 Tagen*
8.
 - die Wortwahl ist entsprechend des Anlasses und der Person zu wählen!!!

1. Baubeginn, Aufnahme der Arbeiten → Vertragstermin (VOB/B § 5, Nr. 2)
2. Verlangen nach Abnahme der Leistung / Fertigstellungsanzeige → Vertragstermin (VOB/B § 12, Nr.1)
3. Ausführung von Stundenlohnarbeiten (vor Ausführung anzeigen) → VOB/B §15, Nr. 3

4. Bedenkenanmeldung gegen Art der Ausführung → VOB/B § 4, Nr. 3

Schreiben 1:

- Bedenkenanmelden und erläutern
- Termin setzen → AG muss weitere Ausführung entscheiden



Schreiben 2:

AN kann Behinderung nachschieben

AN führt aus und lehnt Gewährleistung nach § 13.Nr. 3

AN prüft ob damit Mehrkosten verbunden sind → Nachtrag

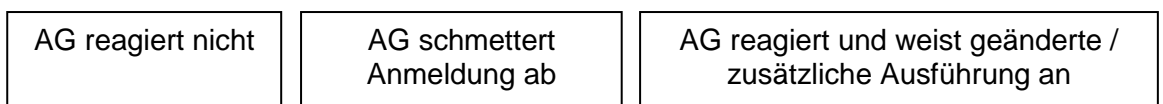
5. Behinderungsanzeige (fehlende Vorleistung / → VOB/B § 6, Nr. 1 verbunden mit *Verlängerung der Ausführungsfristen*)

6. Aufforderung zum gemeinsamen Aufmaß → VOB/B § 14, Nr. 2

7. Anmelden von geänderten bzw. zusätzlichen Leistungen (Mehrkosten) → VOB/B § 2, Nr. 5 oder 6

Schreiben 1:

- Sachverhalt darstellen
- Bezug zum Vertrag erläutern
- AG mitteilen das sich durch geänderte bzw. zusätzliche Leistungen Mehrkosten ergeben
- Termin setzen → AG muss geänderte bzw. zusätzliche Leistungen beauftragen



Schreiben 2:

AN weist AG nochmals auf Sachverhalt hin und droht an die Arbeiten der Hauptleistung einzustellen

AN sollte mit AG eine einvernehmliche Einigung treffen

AN kalkuliert die Leistungen und unterbreitet Nachtrag

Problem:
AN darf Ausführung der geänderten / zusätzlichen Leistung nicht verweigern, wenn diese zur Gelingung der Hauptleistung notwendig ist

1.4 Schriftverkehr mit Nachunternehmern

- wie auch beim Bauherren ist das gesamte NU-Geschäft schriftlich zu erledigen
- viele Schreiben tangieren das Vertragsverhältnis mit NU → Beachtung der VOB/B

Die wichtigsten Schreiben (Auswahl):

1. Baubeginn, Aufnahme der Arbeiten → Vertragstermin (VOB/B § 5, Nr. 2)
2. Vertrags- und Lieferbedingungen ablehnen
 - die Lieferbedingungen / AGB's des NU dürfen keine Gültigkeit haben → eventuell Schweinereien
 - nur Ihre Bedingungen (laut Vertrag) sind gültig
3. Leistungsverzug mit Nachfristsetzung → § 5, Nr. 4
4. Leistungsverzug mit Nachfristsetzung und Ersatzvornahme → § 5, Nr. 4 und 8, Nr.3 oder § 11, Nr.2
5. Aufforderung zur Fertigstellung
 - notwendig wenn Fertigstellungstermin keine echten Vertragsfrist ist
 - Problem der Bestätigung durch NU
6. Anzeige mangelhafter Leistung mit Nachfrist und Ersatzvornahme → § 4, Nr. 7
7. Kündigung des NU-Vertrages → § 8, Nr.3
 - vom GF unterschreiben lassen
8. Mahnung Müll-, Schuttbeseitigung mit Nachfrist und Ersatzvornahme
9. Gewährleistungsmängel mit Nachfrist und Ersatzvornahme → § 13, Nr. 5

geht nur, wenn der Inverzug gesetzte Termin auch ein Vertragstermin ist, echte Vertragsfrist

2 Sicherheit auf Baustellen (Arbeitsschutz)

2.1 Allgemeines

Internet:

www.lfas.bayern.de

www.bau-bg.de/arge_infopool_live/internet/index.htm

- Kapitel 14

Auf Baustellen übernehmen Sie die Verantwortung für Leib und Leben ihrer Beschäftigten

- die Verantwortung muss an die Stelle „delegiert“ / übertragen werden, an der ein Unfall passieren kann
- d.h. unterweisen Sie die Beschäftigten (Poliere, gewerbliche Mitarbeiter)

Unterweisung:

für jede Baustelle neu; mindestens 1 x jährlich
Unterweisung schriftlich dokumentieren

Arbeitsgesetz

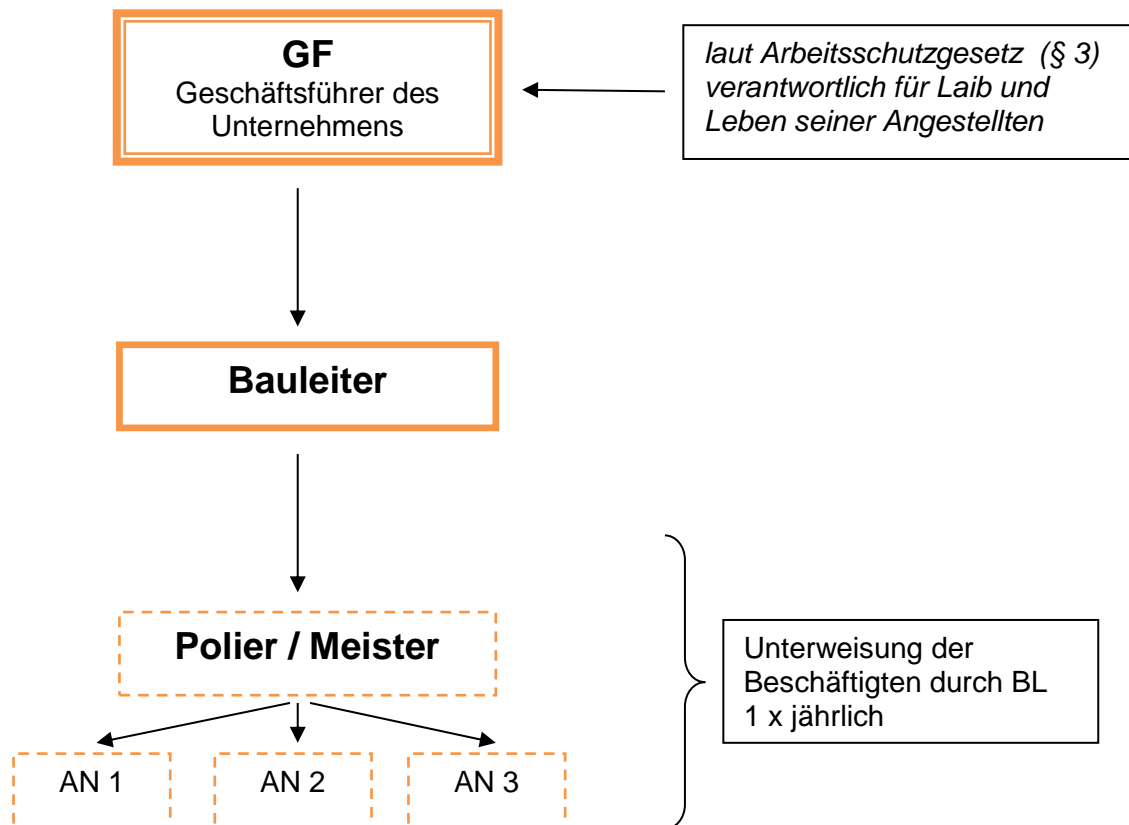
Erste-Hilfe-Einrichtungen auf Baustellen

Erforderl. Personal und Material:	bei einer Anzahl der Beschäftigten:									
	bis 10	bis 20	21	30	40	51	101	251	301	601
Melde-Einrichtung (Telefon, Funk)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aushang „Erste Hilfe“	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Krankentrage			●	●	●	●	●	●	●	●
Sanitätsraum						●	●	●	●	●
Verbandkasten C* (klein) – DIN 13157	1									
Verbandkasten E* (groß) ¹⁾ – DIN 13169		1	1	1	1	2	3	6	7	13
Ersthelfer	1	1	2	3	4	5	10	25	30	60
Betriebssanitäter							●	●	●	●
Verbandbuch	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rettungsgeräte und -transportmittel	bei schwer zugänglichen Arbeitsplätzen (z. B. im Tunnelbau, bei Druckluft-Arbeiten, in tiefen Baugruben u. a.)									

*nach Benutzung wieder auffüllen (routinemäßig vorsehen!)

¹⁾ Zwei kleine Verbandkästen ersetzen einen großen Verbandkasten

• Verantwortungskette



• Personen des Arbeitsschutzes im Unternehmen

	Ersthelfer	Sicherheitsbeauftragte SiBe	Sicherheitsfachkraft SiFa
Person	- normaler Mitarbeiter (sinnvoll BL, Polier)	- normaler Mitarbeiter (sinnvoll keine Leitungsfkt., einfacher Arbeiter)	- Stabsstelle im Unternehmen - direkt dem GF unterstellt - oft in Verbindung mit QM und Umweltschutzbeauftragter
Anzahl	- ab 2 – 20 → 1 EH - ab 21 – 30 → 2 EH	- ab 21 – 100 → 1 SiBe - ab 101 – 200 → 2 SiBe	- Notwendigkeit über Einsatz ist Sache Unternehmen - ab gewisser Firmengröße sind Aufgaben des Arbeitsschutzes professionell zu händeln
Aufgaben	- Erstversorgung bei Unfall auf der Baustelle	- Kontrollfunktion auf Baustelle - Verbesserungsvorschläge im Sinne Arbeitsschutz - meldet Mängel - keine Anordnungsbefugnis - muss durch GF bestellt werden	- Unfallstatistik der Fa. führen - Unterweisungen durchführen - Planung von neuen Arbeitsstätten - Gefährdungsbeurteilungen Erstellen
Ausbildung	- alle 2 Jahre - 2 x 8 h	- Grundkurs 2 – 3 Tage - Aufbaukurs 2 – 3 Tage (z.B. Hochbau)	- Sicherheitsingenieur 2 Jahre Ausbildung, Theorie 6 Wochen, Selbststudium 300 h Praktikum 8 Wochen - Vorbildung: <i>Techniker,</i> <i>Meister, Ingenieur</i>

kann durch externes Büro
wahrgenommen werden

- Unternehmer muss Sicherheitsbeauftragten bestellen → richtet sich nach Firmengröße

Betriebsgröße, Zahl der Versicherten	Zahl der Sicherheitsbeauftragten
21 – 100	1
101 – 200	2
201 – 350	3
351 – 500	4
501 – 750	5
751 – 1000	6
über 1000	7

- **Sicherheitsbeauftragte:**

- kann eigener Mitarbeiter des Unternehmens sein
→ Eignung durch Ausbildung an Lehrgängen der BG
- durch externe Sicherheitsbüro's
- Bestellung muss schriftlich erfolgen

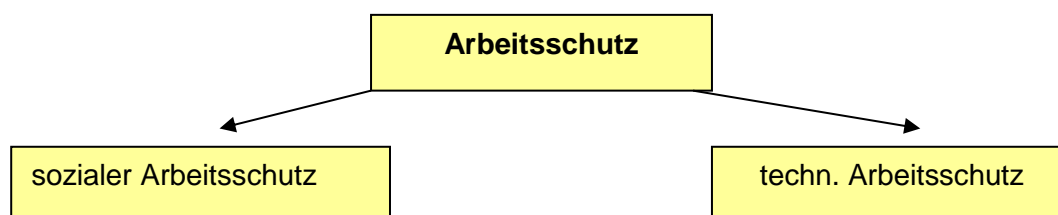
- **Betriebssanitäter:**

- stationäre Betriebe / Industrie > 1.500 Beschäftigte → 1 Sanitäter
- für Baustellen > 100 Arbeitskräfte → 1 Sanitäter

- **Ersthelfer:**

- laut BGV A1
- 2 – 20 AK's → 1 Ersthelfer
- > 20 AK's → 5 % Verwaltungs- und Handelsbetriebe
→ 10 % sonstige Betrieb
- Voraussetzungen f. Ersthelfer → Lehrgang mit 2 x 6 h; alle 2 Jahre wiederholen

- Arbeitsschutz unterteilt sich in zwei Bereiche

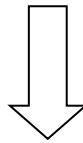


2.1.1 Sozialer Arbeitsschutz:

Arbeitszeitgesetz: - alle weiteren Punkte sind der Normalfall → Abweichungen
(ArbZG Stand 24.12.03) über Antrag bei Gewerbeaufsichtsamt

① **Werktägliche Arbeitszeit**

- gilt für jegliche Arbeiten in Deutschland
- werktägliche Arbeit darf **8 Stunden** nicht übersteigen
- kann auf **10 Stunden** erhöht werden wenn Verkürzung an anderen Werktagen in 6 Kalendermonaten oder 24 Wochen die durchschnittliche Arbeitszeit von 8 Stunden nicht überschritten wird



- möglich das Arbeitnehmer über mehrere Wochen 60 Stunden beschäftigen, wenn folgende Wochen nur 36 Stunden gearbeitet wird

② **Ruhepausen**

- Ruhepausen erst dann wenn mind. 15 min. Dauer
- spätestens nach **6 Stunden**
- Gesamtdauer: * Arbeitszeit $\geq 6 \text{ h} \leq 9 \text{ h}$ → mind. 30 min. Pause
* Arbeitszeit $> 9 \text{ h}$ → mind. 45 min. Pause

③ **Ruhezeit**

- Freizeit zwischen zwei Arbeitstagen **mind. 11 h** (ununterbrochen)

④ **Nacht- und Schichtarbeit**

- Nachtarbeit ist in der Zeit von **23,00 – 6,00 Uhr** (länger als 2 Stunden)

⑤ **Sonn- und Feiertag**

Genehmigung durch
Gewerbeaufsichtsamt

- Arbeitnehmer dürfen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 0 bis 24 Uhr nicht beschäftigt werden (Sonntagsfahrverbot)

dann Ersatzruhetag
gewähren binnen 2
Wochen

- Ausnahmen: - für Baustellen mögl. laut § 13 wenn Unterbrechung:
 - * nach dem Stand der Technik nur mit erheblichen Schwierigkeiten mgl. ist
 - * besondere Gefahren für Leib und Leben der Arbeitnehmer
 - * erhebliche Belastung der Umwelt

2.1.2 Technischer Arbeitsschutz

- regelt das **Arbeitsschutzgesetz ArbSchG**. Stand 30.07.04 → 01.01.05 in Kraft
- Pflichten des Arbeitgebers sowie Rechte und Pflichten des Beschäftigten festgeschrieben

es gibt keine 100% Arbeitssicherheit, es bleiben Risiken

Risiken müssen:

1. bekannt sein
2. akzeptiert werden können
3. beim Handeln beachten

Restrisiko

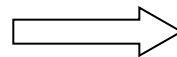
- besonderes Augenmerk auf **Gefährdungsbeurteilung**
- über allem steht die **Gefährdungsbeurteilung**

- Gefährdungsbeurteilung:**
- Grundpflicht des Arbeitgebers die Gefährdung am Arbeitsplatz zu beurteilen
 - danach Maßnahmen für Arbeitsschutz einleiten
 - laut § 5 **ArbSchG** durchzuführen
 - für Betriebe mit mehr als 10 Beschäftigte ⇒

ist die Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren

- Gefährdung durch:**
- Gestaltung des Arbeitsplatzes (z.B. Stolperstellen)
 - physikalische, chemische, biologische Einwirkungen (z.B. Lärm)
 - Auswahl u. Einsatz von Arbeitsmitteln (Kettensäge)
 - Gestaltung Arbeitszeit / Arbeitsabläufe (z.B. Mehrschicht → Terminbaustelle)
 - unzureichende Qualifikation / Unterweisung (Umgang mit Gefahrstoffen GefStoffV)

mit welcher Wahrscheinlichkeit kann Gefährdung eintreten?



siehe  **Stick - Matrix**

- Zeitpunkt der Durchführung:**
- bei neuen Arbeitsplätzen (neue Baustelle / neues Verfahren)
 - bei Neubeschaffung von Geräten / Einrichtungen
 - bei Änderung von Vorschriften / Stand der Technik
 - nach Arbeitsunfällen, Beinaheunfällen, Berufserkrankungen

Verantwortlich:

- grundsätzlich der Arbeitgeber
- AG kann Sicherheitsfachkraft / Bauleiter damit beauftragen
- Beauftragung an ein externes Sicherheitsbüro mgl.

Vorgehensweise:

- äußere Form ist nicht festgelegt

- Mgl.: - Checklisten
- Formulare
- Tabellen
- } immer Schriftform wählen
→ Dokumentation

1. System abgrenzen:

- nach Arbeitsplatz (z.B. Arbeiten in Gräben)
- nach der Tätigkeit (z.B. stationäre Tätigkeiten – Bildschirmarbeitsplatz)
- nach Person (nicht stationär z.B. Schweißer, Zimmermann, Maurer)

2. Ermittlung der Gefährdung (Was kann alles passieren?)

- mechanische Gefährdung
- elektrische Gefährdung
- biologische / chemische Gefährdung
- Brand- und Explosionsgefährdung
- Gefährdung durch physikalische Einwirkung (Lärm, Staub, Vibration, Temperatur)
- Gefährdung durch ergonomische Mängel des Arbeitsplatzes (Bildschirmarbeitsplatz)
- Gefährdung durch Mängel an der Organisation
- Gefährdung durch psychosoziale Belastungen
- sonstige Gefährdungen

3. Ermittlung der Personen, die gefährdet sein können

4. Bewertung des Risikos (Wahrscheinlichkeit u. Schwere des Schadens)

5. Entscheidung ob und welche Schutzmaßnahmen durchzuführen sind

6. Festlegung der Schutzmaßnahmen → Rangfolge

7. Durchführung der Schutzmaßnahmen

8. Überprüfung der Schutzmaßnahmen

Dokumentation:

- laut § 6 **ArbSchG** → Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung dokumentieren (schriftl., archivieren)
- Inhalt der Dokumentation:

Betriebe mit > 10
Beschäftigte sind
Inhalte der
Dokumentation
Pflicht

- Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung
- festgelegte Maßnahmen
- Ergebnis der Überprüfung der Maßnahmen

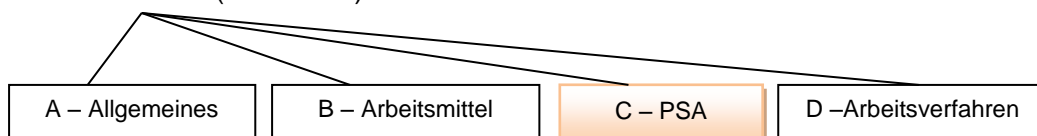
- die festgelegten Maßnahmen laut Gefährdungsbeurteilung sind reglementiert in z.B.:

- UVV's
- Betriebssicherheitsverordnung
- Arbeitsstättenverordnung + Arbeitsstättenrichtlinien
- Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen RAB
- PSA
- Gefahrstoffverordnung
- VDE (Strom)

① **UVV's:**

- beinhalten Vorschriften zur Einhaltung des Arbeitsschutzes
- Regelungen der Berufsgenossenschaften
- **besitzen für Mitglieder Rechtsverbindlichkeit (wie Gesetz)**
- Verstöße gegen UVV's stellen Ordnungswidrigkeit dar → 10.000,-€ Bußgeld
- UVV's (Bausteine) unterteilen sich

oder auch BGV
(BG-Vorschriften)

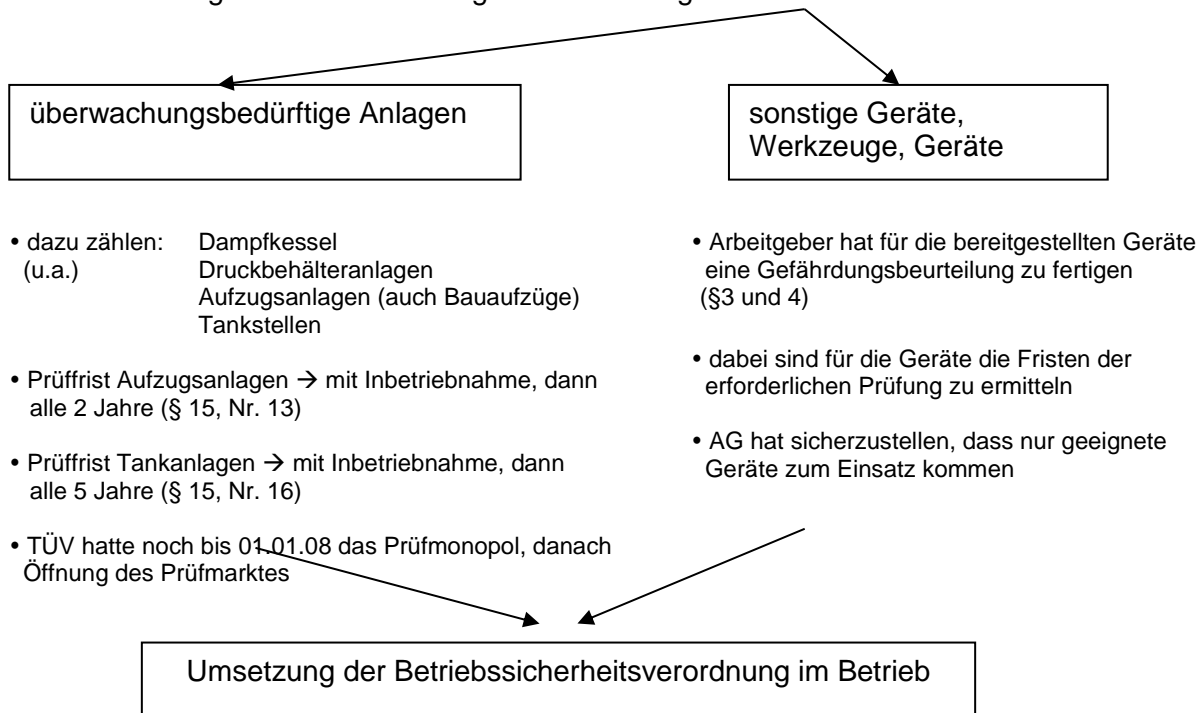


- ansonsten tangieren die anderen UVV's Arbeiten auf der Baustelle

→ siehe www.bgbau-medien.de (Service → Medien → Bausteine)

② Betriebssicherheitsverordnung Betr.SichV

- Stand 03.02.2015
- regelt die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln



1. Schritt: - erfassen aller Arbeitsmittel
2. Schritt: - Ermittlung der von den AM ausgehenden Gefährdungen (Gefährdungsbeurteilung)
3. Schritt: - Maßnahmen nach Stand der Technik festlegen das die sichere Benutzung des AM's gewährleistet ist
4. Schritt: - Maßnahmen kontrollieren / protokollieren eventuell anpassen

③ PSA – Persönliche Schutzausrüstung

- laut § 29 BGV A1 (ehemals VBG 1) muss der Unternehmer geeignete persönliche Schutzausrüstung dem AN zur Verfügung stellen und unterhalten
- PSA ist nicht für alle Aktivitäten gleich → Anpassung an Gefährdung (laut Beurteilung)
z.B. Kranbetrieb → Helmpflicht; Innenausbau → keine Helmpflicht
- PSA ist durch AG kostenlos zur Verfügung zu stellen
- PSA ist durch AB eigenverantwortlich einzusetzen

Was gehört zur PSA (Baustellen)?

1. Kopfschutz:

- Industrieschutzhelm mit Prüfplakette nach DIN EN 397
- **Gebrauchsdauer 4 Jahre**

2. Augen- u. Gesichtsschutz:

- geschlossene Schutzbrille (Korbbrille)
- Gestellbrille mit Seitenschutz
- Schutzhauben

} entsprechend
Gefährdungsbeurteilung

3. Gehörschutz

- ab 80 dB notwendig
- z.B. Stöpsel

4. Fuß- u. Beinschutz

- Berufsschuhe für einfache Belastung - Kurzbezeichnung **O**
- Schutzschuhe für mittlere Belastung - Kurzbezeichnung **P**
- *Sicherheitsschuhe* für höchste Beanspruchung (Zehenkappe) – Kurzbezeichnung **S**
- für Baustellen sind Schuhe der Klasse S3 zu verwenden

S3 = geschlossener Fersenbereich, Stahlkappe im Zehbereich, Stahlmantel im Fersenbereich, Durchtrittsicherheit, profilierte Laufsohle

5. Hand- u. Armschutz

6. Anseilschutz / Haltegurte

- wenn Schutz durch Absturz nicht anderweitig erreicht werden kann

7. Schutzkleidung

- Wetterschutz (Wind, Regen)
- Winterschutz (Kälte, Schnee)
- Warnkleidung (z.B. Arbeiten im Gleisbereich)

8. Atemschutz

④ Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen RAB

(www.lfas.bayern.de)

- Konkretisierung der geltenden Arbeitsschutzvorschriften speziell für Baustellen
- Regelt u.a. die Eignung des SIGEKO (*Was muss ich können um ein SIGEKO zu sein?*)
→ RAB 30 (Anlage C)

2.1.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination

- laut Baustellenverordnung (BaustellV) hat der Bauherr die Pflicht die Sicherheit und den Gesundheitsschutz zu koordinieren
- Pflichten des Bauherren:
 - a) Ankündigung
 - b) Bestellung eines Koordinators
 - c) Erarbeitung eines SIGE-Planes
 - d) Zusammenstellung von Unterlagen f. spätere Arbeiten (Revisionsunterlagen) an der baulichen Anlage

zu a) Ankündigung: • siehe Infoblatt und siehe SV mit Behörden

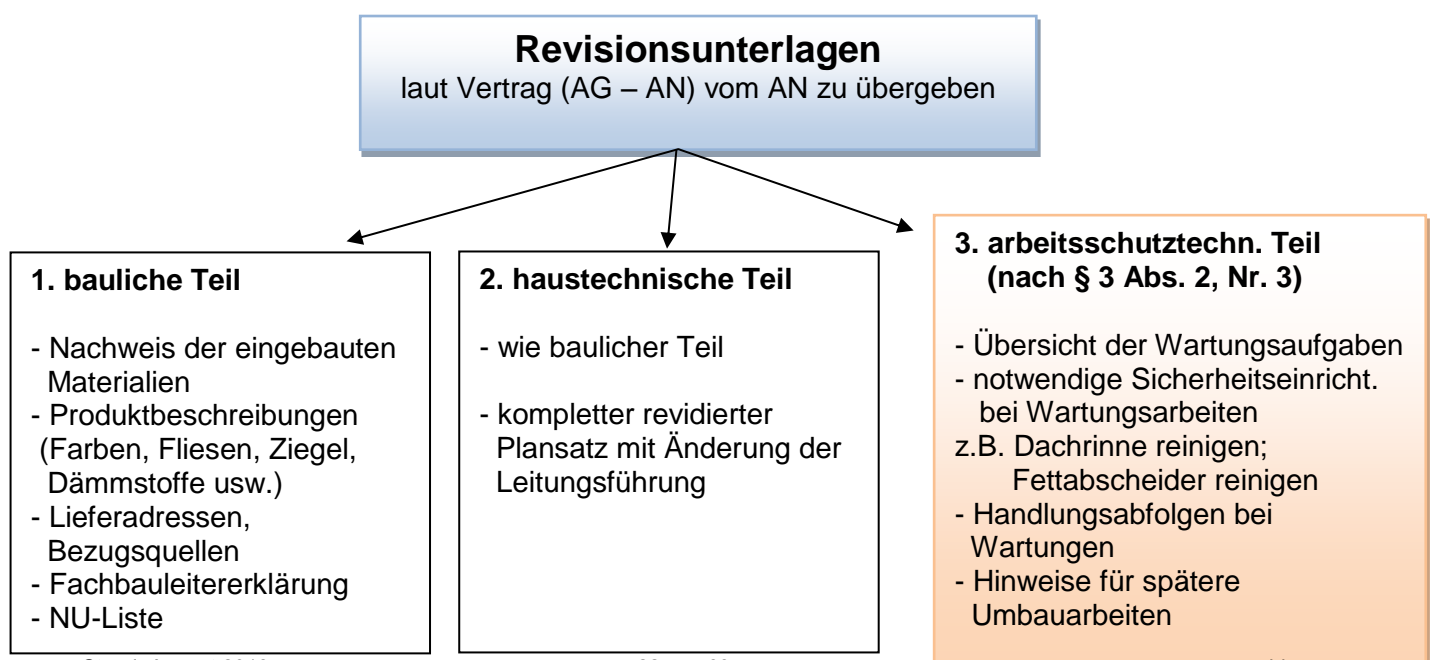
zu b) Koordinator SIGEKO:

- Einsatz ab Leistungsphase 5 u. Erteilung der Baugenehmigung
- Leistungen des SIGEKO's:
 - Mitwirkung bei der Ausschreibung (BE, Gerüste)
 - Erstellen der Vorankündigung
 - Erstellen des SiGe-Plans
 - turnusmäßige Baustellenbegehungen mit Protokoll
 - Kontrolle der Firmen in Bezug auf SiGe-Schutz
 - Teilnahme an Baubesprechungen
- Eignung des SIGEKO's:
 - baufachliche Kenntnisse
 - arbeitsschutzfachliche Kenntnisse
 - Koordinatorenkenntnisse
 - berufliche Erfahrung in Planung und oder Ausführung von Bauvorhaben (mind. 2 Jahre)

→ Eignung kann erworben werden durch Aus- und Weiterbildung mit festgelegtem Inhalt, Dauer 32 h à 45 min
- Haftung des SIGEKO's:
 - Koordinator ist Dienstleister
 - er hat keine Weisungsbefugnis (außer wenn Gefahr in Verzug)
 - Haftung gering
 - lediglich für sein Aufgabenfeld
 - z.B. man weist Ihm nach, dass durch mangelhafte Koordinierung ein Arbeitsunfall eingetreten ist
- Honorar des SIGEKO's:
 - an Anlehnung an die HOAI
 - Honorar kann frei vereinbart werden
 - Honorar ca. 0,15 – 0,4 % der Baukosten

zu c) SIGE-Plan:

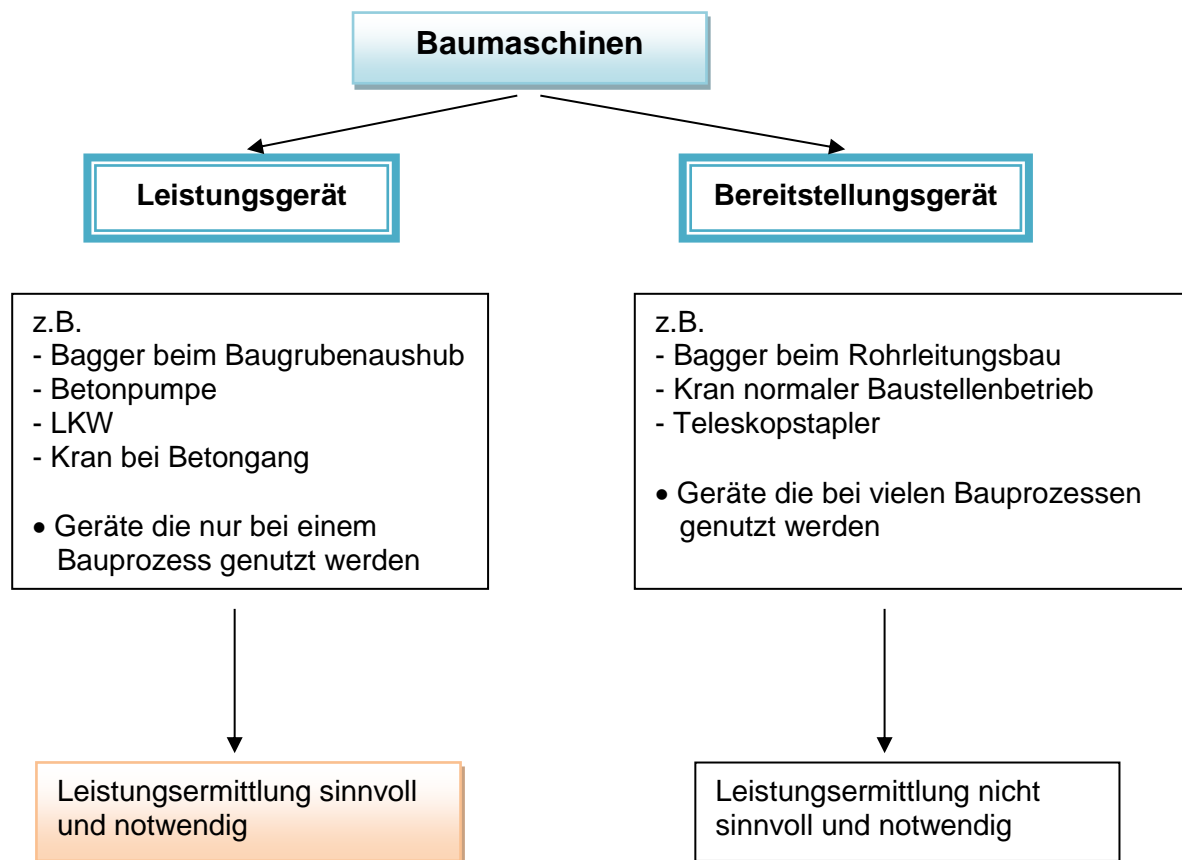
- Inhalt und Form des SIGE-Plan ist nicht reglementiert
- Bestandteile des SIGE-Plans:
 1. Bestandsaufnahme und gewerkespezifische Gefährdungsbeurteilung
 2. Bauablaufplan
 3. Beurteilung der gegenseitigen Gefährdung
 4. Koordination der notwendigen Sicherheitseinrichtungen
 5. Ausschreibungstexte
 6. Checklisten
- Schrittfolge zur Erarbeitung eines SIGE-Planes:
 1. Auflisten aller Tätigkeiten (Gewerke) mit zeitlichen Ablauf
→ schnöde Terminplan
 2. Verweis auf die anzuwendenden Arbeitsschutzbestimmungen
 3. Verweis auf Pläne und Anweisungen
 4. Koordinierungsmaßnahmen zur Beseitigung der Gefährdung
 5. Einrichtungen, die durch mehrere Gewerke verwendet werden
(z. B. Gerüste, Absturzsicherungen)
 6. Ausschreibung der gemeinsam genutzten Einrichtungen
→ Verweis auf LV-Positionen

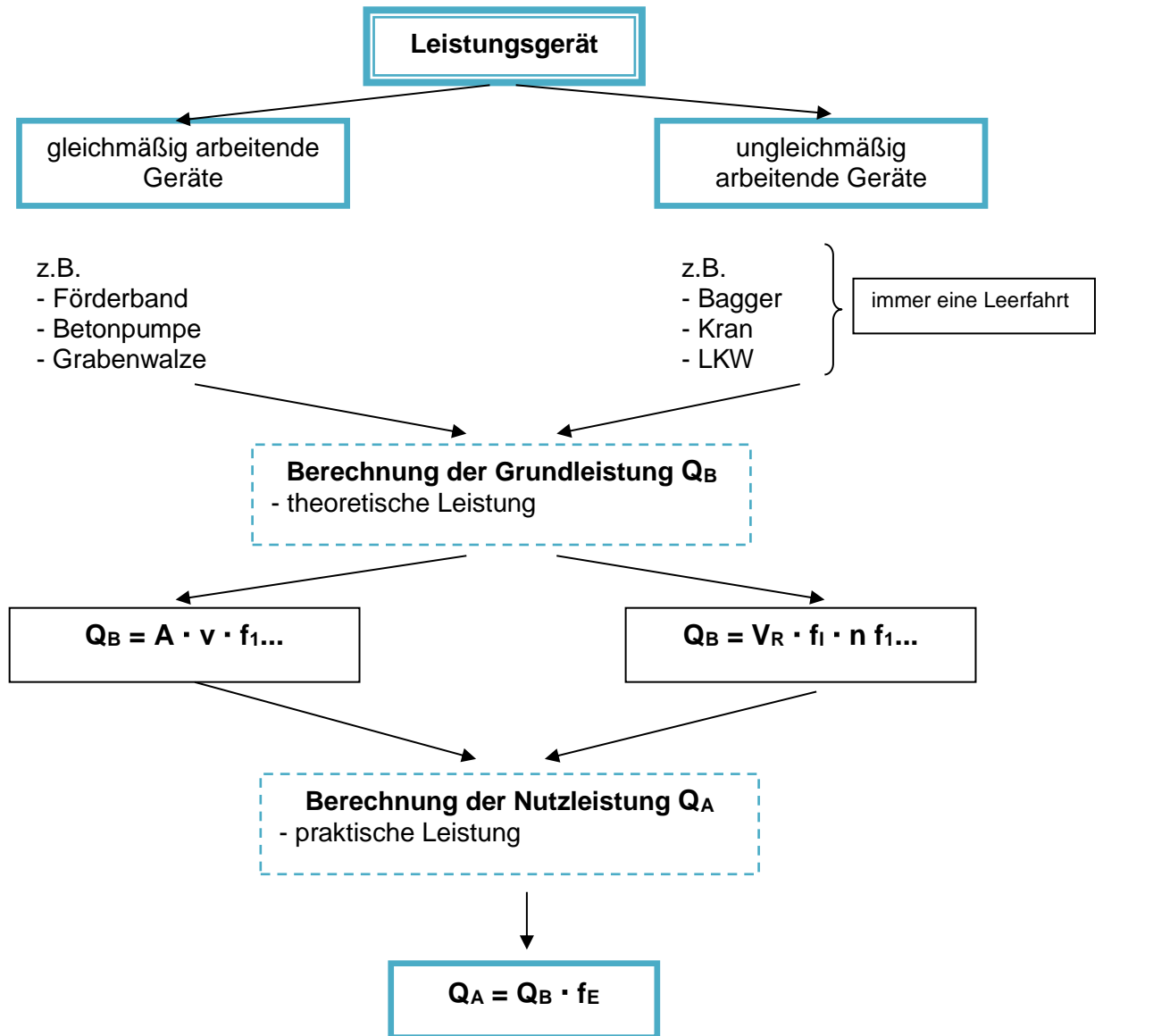
d) Unterlagen laut § 3 Abs. 2 Nr. 3

3 Baumaschinen – Leistungsermittlung

3.1 Allgemeines

- Leistungsermittlung notwendig für:
 - Planung des Bauablaufes
 - Planung der Baustelleneinrichtung
 - Ansätze für Kalkulation





Nutzleistungsfaktor fE:

- technischer Zustand der Maschine
 - Qualifikation des Maschinenführers
 - Pausenzeiten des Maschinenführers
 - Baustellenbedigungen
 - Umfang der Arbeiten
 - Unterbrechungen (Zugverkehr)
 - Wartungs- u. Reparaturzeiten
 - Witterung

QB =	Grundleistung [m³/h]
VR =	Nenninhalt / Fassungsvermögen (z.B. Löffel, Kübelinhalt)
fi =	Ladefaktor
	Verhältnis von Füllfaktor zu Auflockerungsfaktor
n =	Spielzahl, Umlaufzahl
f1... =	Einsatzfaktoren
A =	Querschnittsfläche (Arbeitshöhe, Arbeitsbreite)
v =	Geschwindigkeit [m/h]
fE =	Nutzleistungsfaktor (Berücksichtigung der Baustellenverhältnisse)

fE wird mit maximal 0,84 angesetzt

3.2 Leistungsberechnung von Turmdrehkränen

- siehe Kap. 4.4 → Berechnung der Krangröße und des Standortes

Frage: Welche Leistung kann ein Kran in einer Stunde bewältigen?

- Berechnung nur sinnvoll für/bei:
 - Massenbaustellen
 - Kran ist mit begrenzten Arbeitsabläufen beschäftigt (z.B. Schalen / Betonieren; Mauern)
- Berechnung ist möglich für:
 - Schalung m^2/h
 - Betoneinbau m^3/h
 - Fertigteilen $St./h$

Berechnung:

$$Q_A = \frac{60}{t} \cdot V_R \cdot f_E$$

Spielzahl t
 $t = t_{fix} + t_{var} - t_{üp}$

- Fixzeiten t_{fix} :
 - richten sich nach dem Material
 - Beton:

Kübel füllen	$0,75 \text{ min}/m^3 \times V_R$	
Kübel entleeren	$0,70 \text{ min}/m^3 \times V_R$	
Kübel anschlagen	1,35 min	} einmalig
Kübel abschlagen	0,7 min	
 - Bewehrung: an- und abschlagen $3,5 \text{ min}/t$
 - Schalung: an- und abschlagen $5-10 \text{ min}/\text{Stück}$
 - Fertigteil: an- und abschlagen $10-30 \text{ min}/\text{Stück}$
- Var. Zeiten t_{var} :
 - errechnet sich aus Drehen, Heben, Senken, Katzfahrten
 - stark abhängig vom gewählten Kran
- Überlappungszeiten $t_{üp}$:
 - Zeiten in denen Arbeitsgänge gleichzeitig ablaufen
z.B. Heben + Katzfahrt

3.3 Leistungsberechnung von Betonpumpen

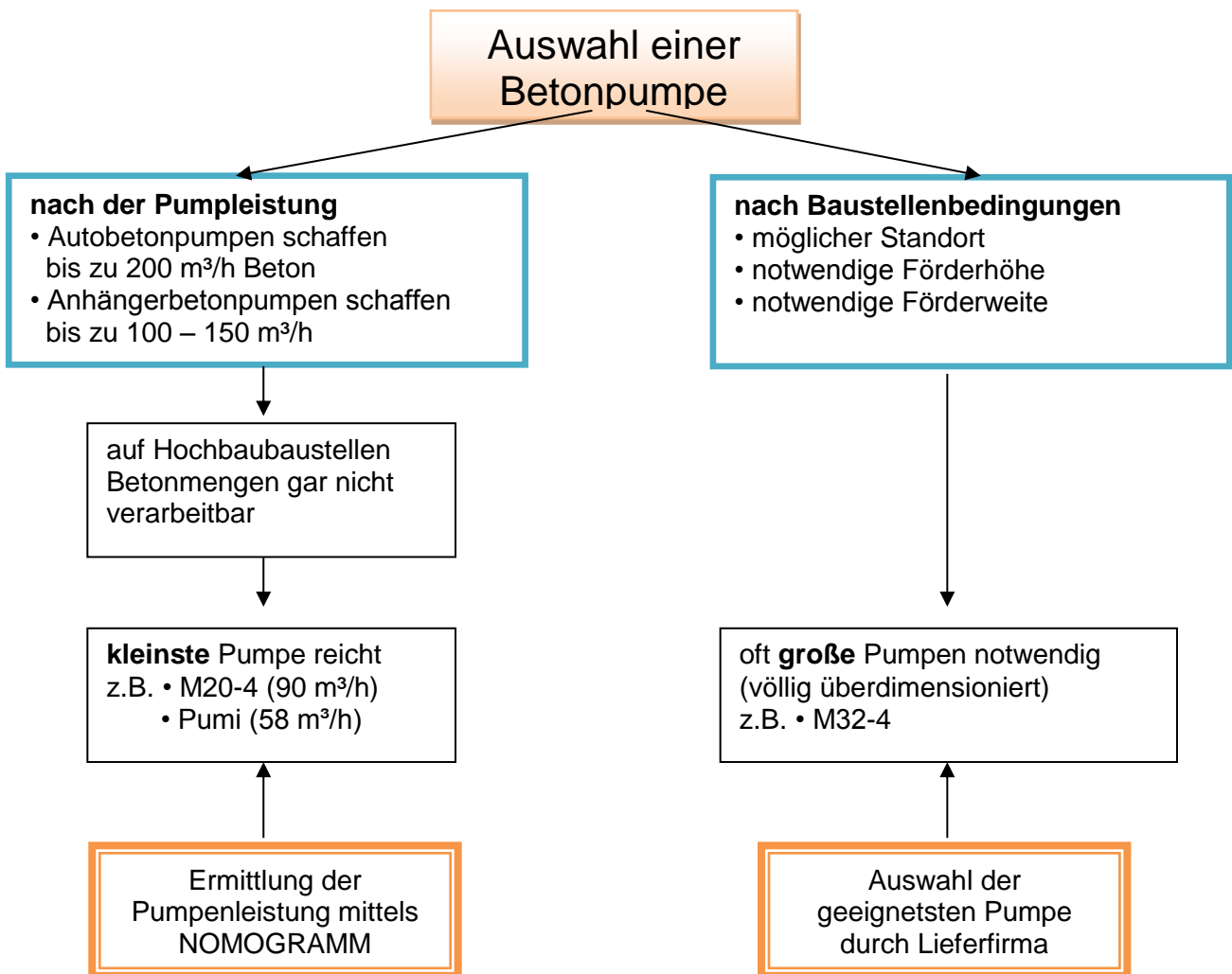
- für den Betongang werden vorwiegend Betonpumpen eingesetzt
- für die klein und mittlere Baustelle → **Autobetonpumpen**

Vorteile:

- Pumpe entlastet den Kran
- große Betongänge in kurzer Zeit möglich
- Flexibilität in Bezug auf Höhe und Reichweite

Nachteile:

- Standort eingeschränkt (Baugrubenrand)
- benötigen ebene Aufstandsfläche
- Zusammensetzung des Beton's ist zu beachten
→ Rohrverstopfungen
(großes Korn → großer Rohrdurchmesser)
- Unterbrechungen sind nachteilig

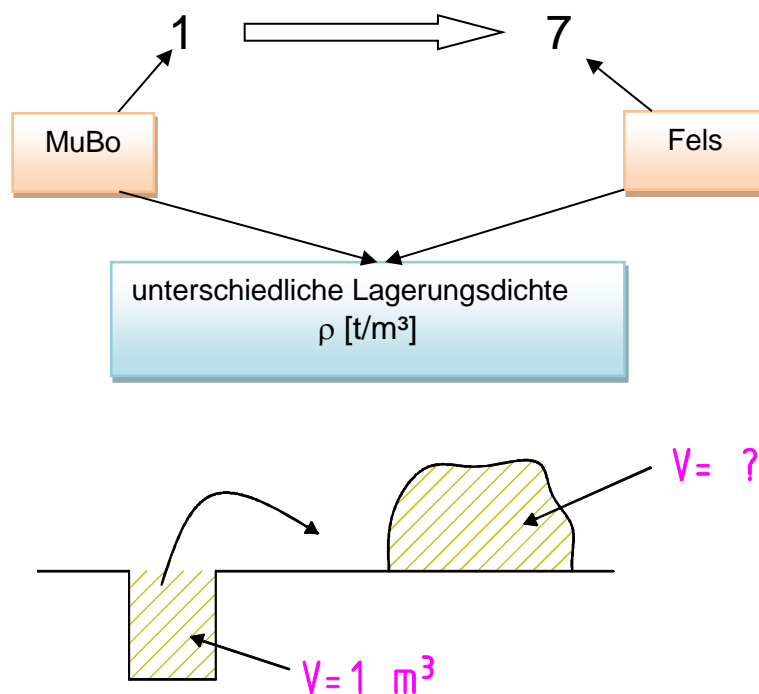


- Leistungsberechnung:
 - wird mittels NOMOGRAMMEN vorgenommen
 - Nomogramme unterteilen sich in:
 - Fördermenge je Zeit
 - Konsistenz des Frischbetons
 - Förderweite / Förderhöhe
 - Antriebsleistung der Pumpe

3.4 Leistungsberechnung von Erdbaumaschinen

- Leistung der Geräte ist abhängig von:
 - Bodenklasse
 - Größe Arbeitswerkzeug (Löffel / Schild)
 - Arbeitsgeschwindigkeit des Gerätes → Spielzahl
 - Schwenkwinkel / Fahrzeit bis Entleerung
 - Grabentiefe
 - Baustellenbedingungen

① Bodenklasse



Auflockerungsfaktor f_s

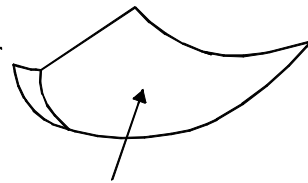
$$f_S = \frac{V_{\text{lose}}}{V_{\text{gew.}}} = 1 \rightarrow 2$$

② Ladefaktor

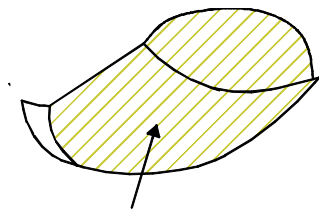
$$f_L = \frac{f_F}{f_S}$$

Füllungsfaktor

$$f_F = \frac{V_{\text{gew.}}}{V_r}$$



$V = 1 \text{ m}^3$

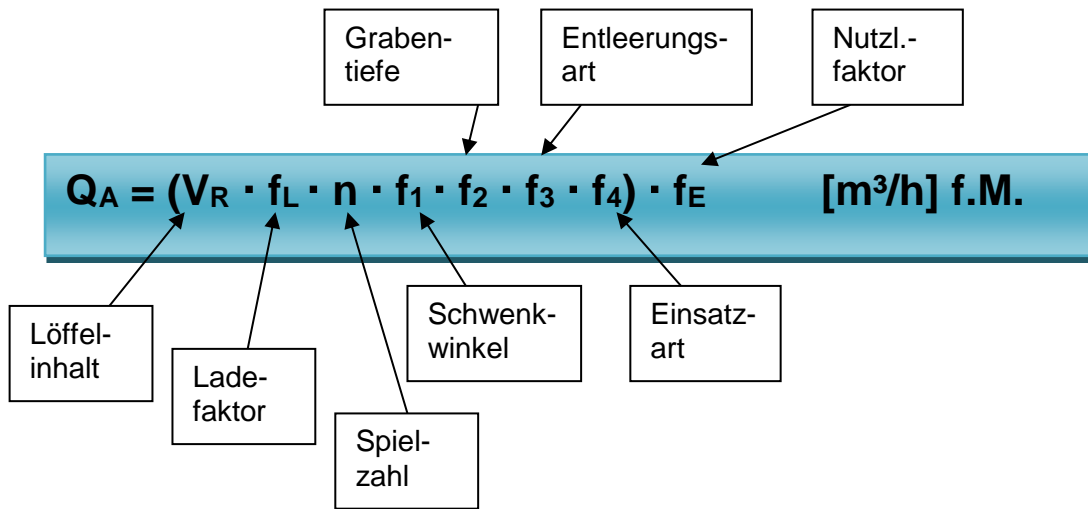


$V = ?$

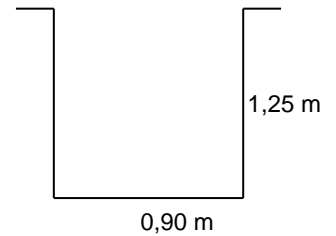
③ Gerätespezifische Faktoren

- a) Bagger:
- Spielzahl n → S. 748, Tafel 9.24
 - Schwenkwinkel f_1 → S. 748, Tafel 9.25
 - Grabentiefe / Grabenhöhe f_2 → S. 748, Tafel 9.26
 - Art der Entleerung f_3 → S. 748, Tafel 9.27
 - Einsatzart f_4 → S. 748, Tafel 9.28
- b) Lader:
- Füllzeit t_F → S. 757, Tafel 9.40
 - Entleerzeit t_E → S. 757, Tafel 9.41
 - Gesamtfahrtzeit t_{FA} → S. 758, Tafel 9.42
 - Zeitzuschlag Δt → S. 758, Tafel 9.43
 - Entleerungsart f_1

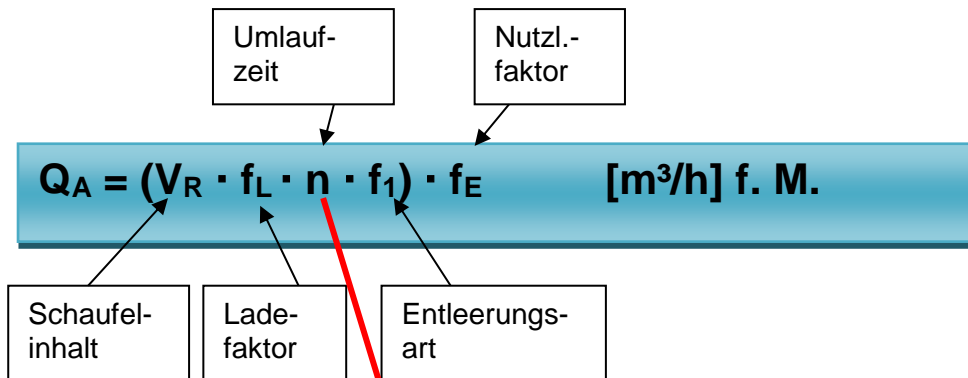
Leistungsberechnung - Bagger:



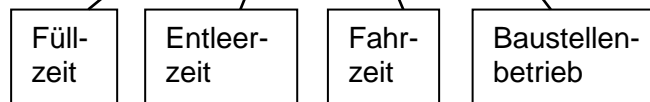
- Grabenaushub $b = 0,9 \text{ m}$; $t = 1,25$; $l = 100 \text{ m}$
- Grabgerät – Tieflöffel $0,75 \text{ m}^3$
- mit Abfuhr durch LKW
- BKL 5 mitteldicht



Leistungsberechnung - Lader:



$$n = \frac{3.600 [s/h]}{t_F + t_E + t_{FA} + \Delta t [s]}$$



3.5 Transportfahrzeuge

- **Allgemeines:**

→ wirtschaftliches Verhältnis Bagger zu LKW

Variante 1: Bagger wartet auf LKW

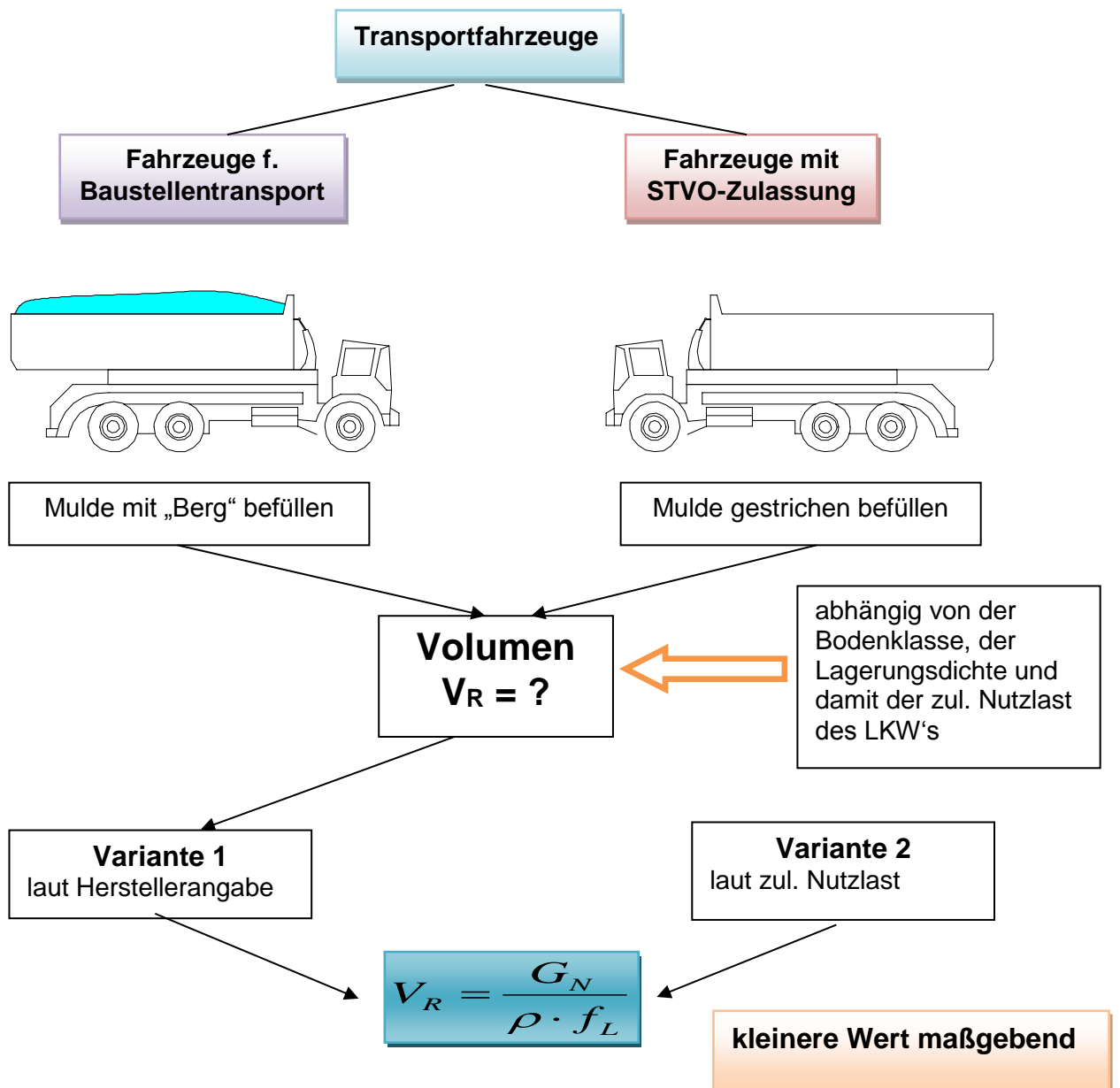
Variante 2: LKW's warten auf Bagger

sinnvoll wenn alle Maschinen Eigengeräte sind
→ Lohnkosten / Gerätekosten geringer

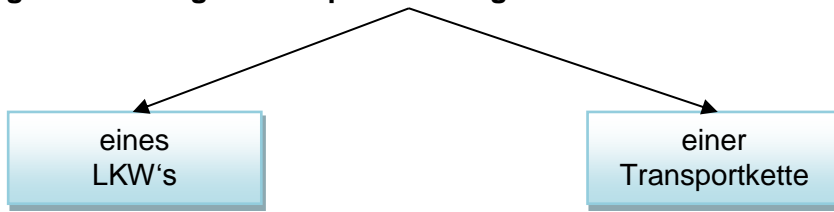
sinnvoll wenn Transportleistung durch NU ausgeführt wird

→ wirtschaftliche Größe des Fahrzeuges bei Füllung von

- Bagger mit 4 – 10 Spielen
- Ladern mit 3 – 7 Spielen



- Leistungsberechnung v. Transportfahrzeugen



$$Q_B = V_R \cdot n$$

$$Q_A = Q_B \cdot f_E$$

$$n = \frac{60}{t}$$

$$t = t_B + t_V + t_K + t_W + t_L$$

$$Q_{Ages.} = Q_B \frac{t}{t_B} \cdot f_T \cdot f_E$$

Transportbetriebsfaktor

Wahl Fahrzeuganzahl

Fahrzeugzahl < Beladungsrate: Bagger muss warten

Fahrzeugzahl > Beladungsrate: LKW's müssen warten

① Beladezeit des Fahrzeuges

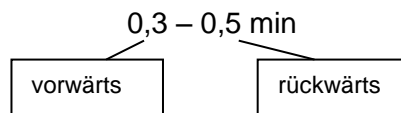
$$t_B = \frac{V_R \cdot f_L \cdot 60}{Q_B \text{ des Ladegerätes}}$$

② Dauer der Lastfahrt t_V
→ Zeit von Baustelle zur Abgabestelle

$$t_V = \frac{L \cdot 60}{v_V \text{ mittlere Geschwindigkeit}} \rightarrow \text{Abschütten}$$

2 – 2,5 min → mit Ladewände(auf zu machen)

④ Wechselzeit am Ladegerät (Rangierzeit) t_W



⑤ Dauer der Leerfahrt t_L
→ Zeit von Abgabestelle zur Baustelle

$$t_L = \frac{L \cdot 60}{v_L \text{ mittlere Geschwindigkeit}}$$

3.6 Faustformeln / Anhaltswerte

● Grenzen der Berechnungsverfahren

- bei **kleinen Mengen** sind vorgestellte Leistungsberechnungen nicht hilfreich
- z.B.
 - beim Abschieben von 200 m² MuBo – Einfamilienhaus
 - Lader mit 45 – 50 m³/h wäre nach gut 2 h fertig
 - Vorhaltekosten fallen im Regelfall für einen Tag an
→ Leistungsberechnung nicht notwendig / nicht sinnvoll
- **bei komplizierten Arbeiten**
 - z.B.
 - Grabenaushub mit Verbau
 - Arbeiten im Gefahrenbereich Bahn
 - beengte Platzverhältnisse
- Geräteleistung ist durch Vielzahl der Einflussfaktoren kaum berechenbar
- vielmehr Frage – braucht man Bagger oder meldet ihn frei

● Faustformeln

- Wann sinnvoll?:
 - Teilleistung geringem Umfang
 - im Rahmen der Kalkulation
 - bei Bereitstellungsgeräten

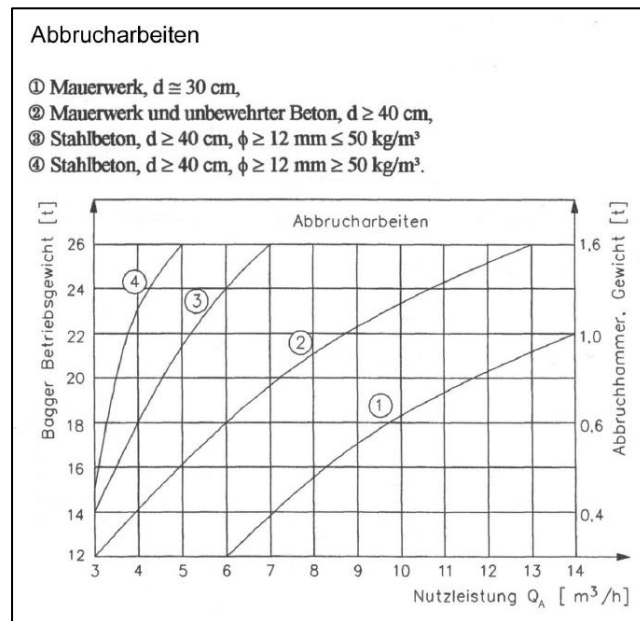
- Bagger im Erdbau:

$$Q_A = 100 \text{ m}^3 \times V_R \times f_x$$

Gerät	f_x
Hochlöffel	1,00
Tieflöffel	0,85
Greifer	0,50

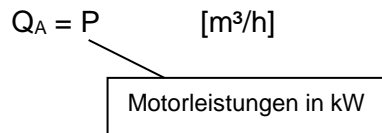
- Bagger bei Abbrucharbeiten

- Abbruch von Massivbauwerken (z.B. Brücken, Wohnhäusern, Plattenbauten)
- Abbruch mit Abbruchhammer



• Planierraupen:

- kleinere Planierarbeiten



- sonstige Planierarbeiten

Vorgang	Nutzleistung Q_A [m^3/h]
MuBo abschieben	$55 \cdot b \cdot h^2$
Bodenausgleich BKL 3-4	$55 \cdot b \cdot h^2$
Verfüllen von Arbeitsräume	$30 \cdot b \cdot h^2$
Großflächiger Kieseinbau	$50 \cdot b \cdot h^2$

b = Breite Planierschild; h = Höhe Planierschild

• Verdichtungsgeräte

Vorgang	Gerät	Q_A [m^3/h]
	Vibrationsstampfer, $G = 100 \text{ kg}$; $b = 25 \text{ cm}$, $d = 25 \text{ cm}$	20
	Vibrationsstampfer, $G = 300 \text{ kg}$; $b = 45 \text{ cm}$, $d = 30 \text{ cm}$	40
	Rüttelplatte, $G = 750 \text{ kg}$; $b = 70 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$	50
	Rüttelplatte, $G = 1300 \text{ kg}$; $b = 1000 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$	90
	Rüttelplatte, $G = 750 \text{ kg}$; $b = 70 \text{ cm}$	40
	Rüttelplatte, $G = 1300 \text{ kg}$; $b = 1000 \text{ cm}$	50

b = Breite Gerät; d = Dicke der Verdichtungsschicht

- Tauchrüttler

$$Q_A = 0,03 \cdot n \cdot t \cdot d^2 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

→ Beispiel

- Standarddurchmesser 5,7 cm
- 60 Tauchvorgänge je Stunde
- 0,40 Eintauchtiefe

$$\underline{Q_A = 0,03 \cdot 60 \cdot 0,40 \cdot 5,7^2 = 23,4 \text{ m}^3/\text{h}}$$

n = Anzahl der Tauchgänge je Stunde

t = mittlere Tauchtiefe

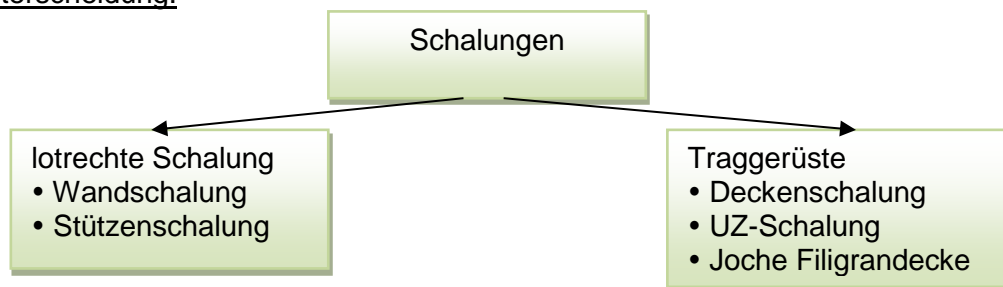
d = Durchmesser Rüttelflasche

4 Schalung

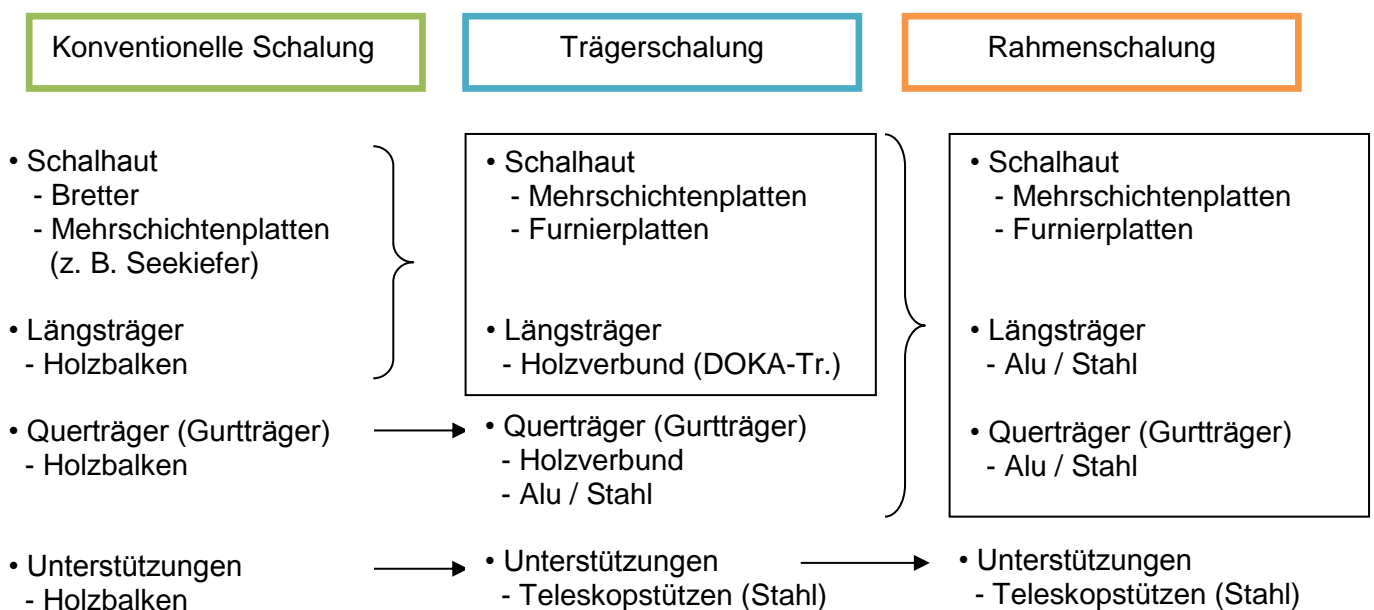
4.1 Allgemeines

- Vorschriften:
 - DIN 4421 Traggerüste
 - DIN 4424 Baustützen aus Stahl
 - DIN 18202 Toleranzen im Hochbau
 - DIN 18215 Schalungsplatten aus Holz für Beton- und Stahlbetonbauten
 - DIN 18216 Schalungsanker für Betonschalungen
 - DIN 18217 Betonflächen und Schalungshaut
 - DIN 18218 Frischbetondruck auf lotrechte Schalung

- Unterscheidung:



- Aufgaben: - Formgebung und Schaffung der Oberflächenstruktur des Betons
- Anforderungen: - Standsicherheit
 - Aufnahme des Betondruckes (vor allem Wandschalung)
 - Lastaufnahme aus Bewehrung, Betonierprozess
 - Dichtheit
 - wirtschaftliche Anforderungen → Einsatzhäufigkeit; Einsatzdauer
 - Möglichkeiten der Formgebung, Formstabil
- Arten: - lotrechte Schalung (Wandschalung)
 - Traggerüste (Deckenschalung)
- Systeme: - drei Grundsysteme

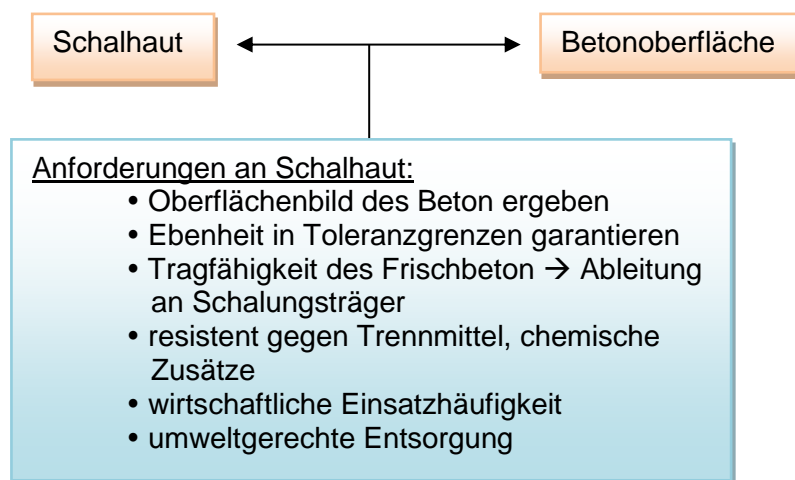


① Konventionelle Schalung

- klassische Urmaterial der Schalung
- Bretter → Schalhaut
- Kanthölzer → Lastabtragung
- weltweit noch viel eingesetzt → niedriges Lohnniveau
- heute werden Bretter / Kanthölzer ersetzt durch



a) Schaltafeln:



② Trägerschalung:

- Schalungsträger u. Schalhaut werden vorgefertigt
→ beim Schalungshersteller
- großflächige Schalungselemente → Transport auf Baustelle
- Vorort werden einzelne Elemente montiert
- Vorteil:
 - Anpassung an hohe Betondrücke
 - Schalzeit auf Baustelle geringer
 - große Flächen ohne Schalhautstöße
- Nachteile:
 - hohes Gewicht der Schalungselemente → Kran
 - nur einfach Grundrisse machbar
 - z.T. aufwendiges „Nachschalen“ → Gurtung, Ecken
- z.B. Deckenschaltische → Trägerschalung
- Einsatzhäufigkeit:
 - Wandschalung ca. 10 %
 - Deckenschalung ca. 30 %

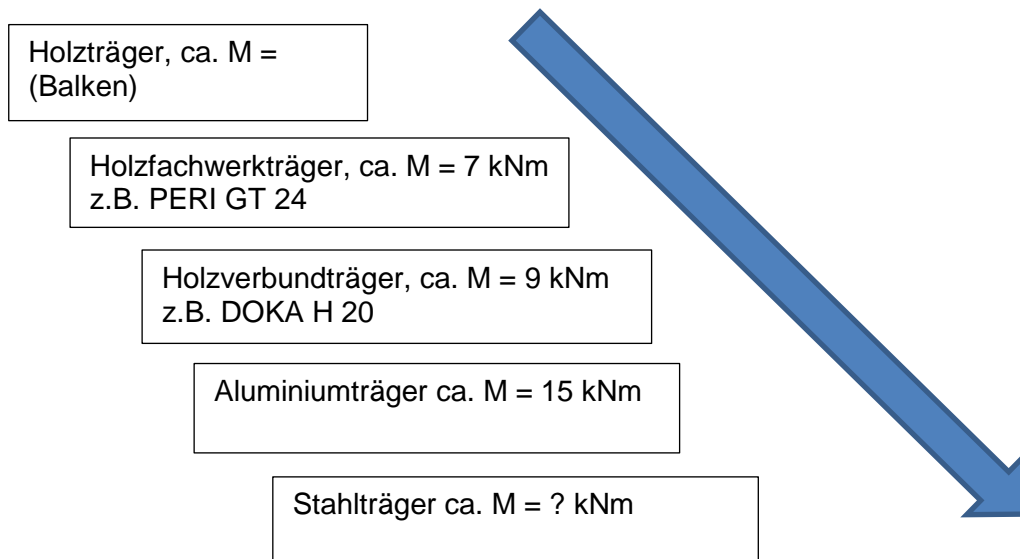
- ③ *Rahmentafelsystem*: - Zusammenfassung von Schalhaut / Schalträgern / Gurtung zum → selbsttragenden Rahmen
- Rahmenträger aus Stahl oder Alu
 - Schalhaut individuell nach Erfordernis (zusätzliches Aufbringen auch möglich)
 - größte Schwachstelle ist Elementverbindung → Anforderung
 - bündig
 - fluchtend
 - dicht
 - schnell
 - Auswahlkriterien von Rahmentafelsystemen:
 - leichte Handhabung
 - Anzahl der notwendigen Teile
 - Verlierbarkeit der Teile
 - Sicherheit
 - Haltbarkeit
 - Vorteile:
 - hohe Einsatzhäufigkeit
 - fast jeder Grundriss schalbar
 - schnelles Schalen möglich
 - bei Einsatz von Alu ohne Kran versetzbar (Fundamentalschalung)
 - Nachteile:
 - Baukastensystem → viele Teile
 - Elementstöße sichtbar
 - hohe Anschaffungskosten
 - Einsatzhäufigkeit:
 - Wandschalung ca. 80 %
 - Deckenschalung ca. 20 - 25 %

4.2 Schalungsteile

1 Schalungshaut

Bretter (u. a. Schwarten)	4 - 5 Einsatz	- Sichtbeton - ohne Anforderungen
Bretter-Plattenschalung (3-Schichtenplatte)	30 - 50 Einsatz	- ohne Anforderungen
Sperrholzplatten beschichtet (Mehrschichtenplatte)	bis 100 Einsätze	- alle Anforderungen möglich
Stahlschalung (vorallem Rundstützen)	bis 500 Einsätze	- ohne Anforderungen
Pappschalung (Stützen)	1 Einsatz	- Sichtbeton - ohne Anforderungen
Sonderschalung - Polystyrol (verlorene S.) - Gummischalung		

2 Schalungsträger:



- Trennmittel: (Schalöl)
 - verhindert Haftung des Betons an Schalung
 - Hauptinhaltsstoff → Öl in Wasser-Emulsion (sollte biologisch abbaubar, schwer entflammbar sein)

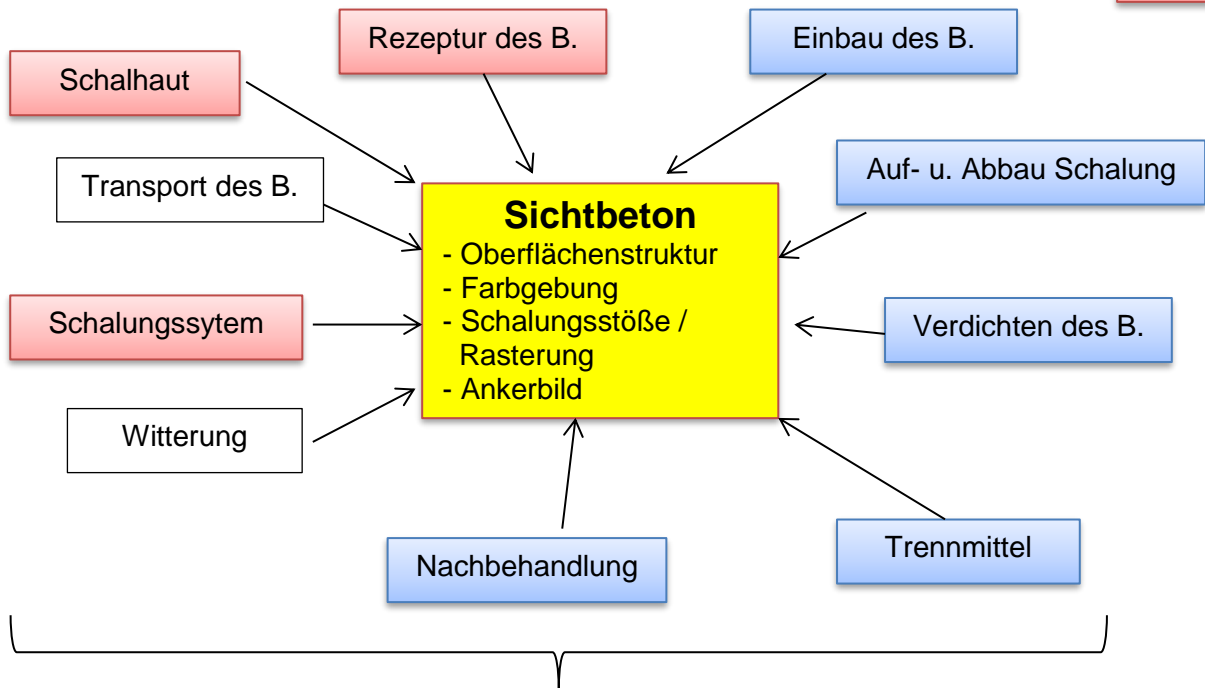
- aufsprühen
- aufrollen
- aufstreichen

- Auswahl des Trennmittels → mögliche Einflüsse auf Beton
- Hauptfehler bei Einsatz von Trennmittel
 - zuviel Trennmittel wird aufgetragen
 - dadurch Nebenerscheinungen:
 - Fleckenbildung
 - eingeschränkte Haftung von Putz / Farbe
 - Schädigung der Schalhaut (Aufquellen)

in Dtl. je Jahr
25.000 t Schalöl auf
Baustellen verwendet

- Sichtbeton: - kein geschützter Begriff mit bestimmten Kriterien

Baufirma
Planung



nicht erreichbar:
1) völlige gleichmäßige Farbtönung
2) völlig gleiche Porenstruktur
3) porenfreie Ansichtsfläche



z.B. mit Merkblatt Sichtbeton;
Betonverein
www.betonverein.de

vor Vertragsunterzeichnung die Sichtbetonkriterien definieren

Sichtbetonklassen gemäß Merkblatt Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E. V.		
Anforderung	Sichtbetonklasse	Beispiel
gering	SB 1	Kellerwände oder Bereiche mit vorwiegend gewerblicher Nutzung
normal	SB 2	Treppenhausräume, Stützwände
besonders	SB 3	Fassaden im Hochbau
besonders hoch	SB 4	repräsentative Bauteile im Hochbau

Kosten – Sichtbeton

Sichtbetonklasse	Kosten Schalung	Zeitaufwand	Gesamtkosten	
SB 1 (Kellerwand)	6,- €/m ²	0,9 h/m ²	34,50 €/m ²	100 %
SB 2 (Stützwand)	10,- €/m ²	1,3 h/m ²	53,00 €/m ²	154 %
SB 3 (Betonfassade)	17,- €/m ²	1,9 h/m ²	81,00 €/m ²	235 %
SB 4 (hochwertige F.)	30,- €/m ²	2,8 h/m ²	125,00 €/m ²	362 %

4.3 Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen

● **Lastannahmen:**

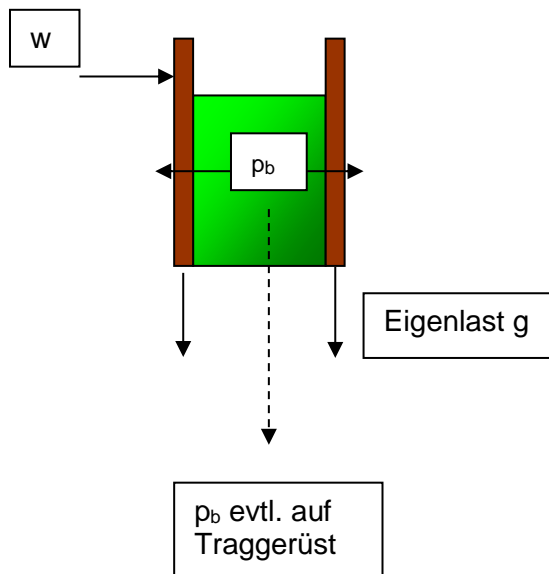
- folgende Lasten wirken auf Wandschalungen

Vertikallasten

Horizontallasten

- Eigenlast laut Herstellerangaben

- Frischbetondruck
- Windlast



Erstarrungszeit
ca. 5h

• Windlast: (Winddruck)

$w = c \cdot q$ [kN/m²]

dabei

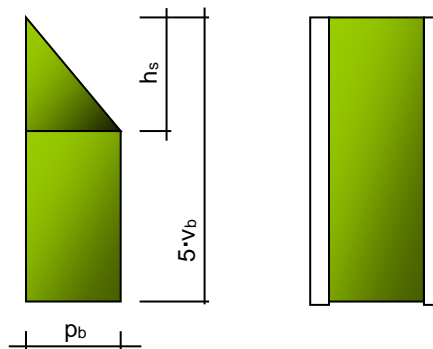
c = 1,3

Staudruck

• Frischbetondruck p_b:

- wirkt waagrecht auf Schalungsoberfläche

h_s = hydrostatische Höhe
wichtig für Anbringen der Gurtung (Höhe)



Betonoberfläche

Frischbetondruck baut sich gleichbleibend in Schalung auf und nimmt im Oberflächenbereich linear ab

Verhältnis Frischbetondruck zu hydrostatischer Höhe ist =

$p_b = 25 \cdot h_s$ bzw. $h_s = 1/25 \cdot p_b$

Beispiel:
 $h_s = 1/25 \times 25 \text{ kN/m}^2 = 1 \text{ m}$

● Einflussfaktoren auf Frischbetondruck

① **Steiggeschwindigkeit** v_b [m/h]

- Wände / Stützen $v_b = 1,5 - 3,0$ m/h
- Hohlwände max. $v_b = 1,0$ m/h

② **Betonkonsistenz**

- Regelkonsistenz F3 (KR)

③ **Frischbetontemperatur** ← Faktor f_T

- Normalfall wird 15° C angesetzt
- bis Erstarrungsende sollten die 15°C beibehalten werden
- Temperaturabweichung (z.B. kalte Witterung)

Unterschreitung	Überschreitung
je 1°C muss p_b um 3 % vergrößert werden	je 1°C kann p_b um 3 % vermindert werden
$f_T = 1,03$	$f_T = 0,97$
	max. 30 % bzw. 0,70 sind zulässig

bei welcher Temperatur wäre das erreicht? (25°C)

wegen Einbauhöhe unter Wasser γ anders

④ **Frischbetonrohichte** → Faktor f_b

$\gamma = G/V$ Eigenmasse / Volumen [kN/m³]

→ Normalbeton $\gamma = 25$ kN/m³

Leichtbeton	Schwerbeton
je 1 kN/m³ < 25 kN/m³ kann p_b um 4 % vermindert werden	je 1 kN/m³ > 25 kN/m³ muss p_b um 4 % vergrößert werden
0,96	1,04

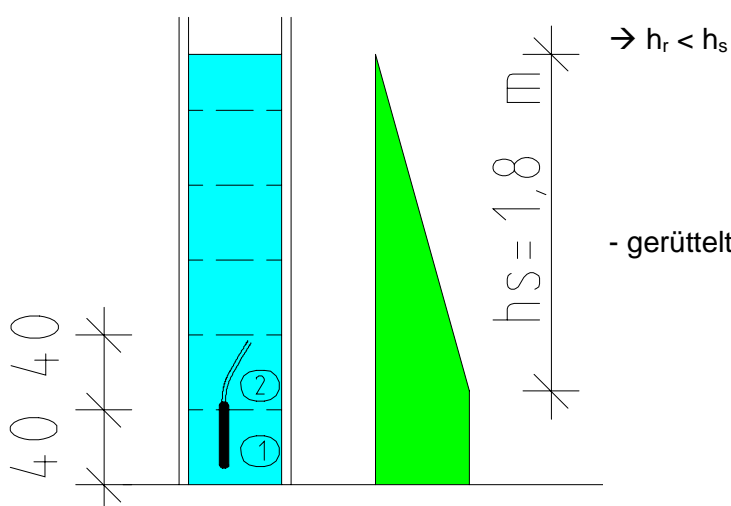
← Faktor f_b

⑤ Außentemperatur

- a) wenn Frischbeton bis Erstarrungsende vor Auskühlen geschützt wird → keine Maßnahmen
- b) bei der Gefahr des Auskühlens unter 15°C
je 1°C → 3 % Vergrößerung p_b
→ dabei die Hydratationswärme des Betons berücksichtigen
- c) Außentemperatur > 15°C → keine Maßnahmen

⑥ Verdichtung

- z.B. Innenrüttler, Außenrüttler
- h_v (Eintauchtiefe) des Rüttlers im Normalfall 40 cm



Ausnahme!!!!

wenn Eintauchtiefe $h_v > h_s$

→ $h_s = h_v$ → $p_b = 25 \cdot h_v$

- gerüttelt wird Lagenweise

⑦ Verzögerer → Faktor f_{verz}

- verzögern die Erstarrung des Betons
- wenn Erstarrungsverzögerer zum Einsatz kommen
- Abminderung p_b wegen höherer Temperatur nicht möglich

- Berechnung des Frischbetondruckes p_b

$$\max p_b = p_b \cdot f_T \cdot f_b \cdot f_{verz}$$

$$p_{b(KR,F3)} = 14 \cdot v_b + 18$$

$$KF, K4 \rightarrow p_{b(KF)} = 17 \cdot v_b + 17$$

$$KP, K2 \rightarrow p_{b(KP)} = 10 \cdot v_b + 19$$

$$KS, K1 \rightarrow p_{b(KS)} = 5 \cdot v_b + 21$$

Randbedingungen für Diagramm (DIN 18218)

① Maximale Steiggeschwindigkeit

$$\max. v_b \text{ zul.} \leq 7 \text{ m/h}$$

② Maximale Belastung der Schalung

wenn Werte
überschritten dann
Steiggeschwindigkeit
verkleinern

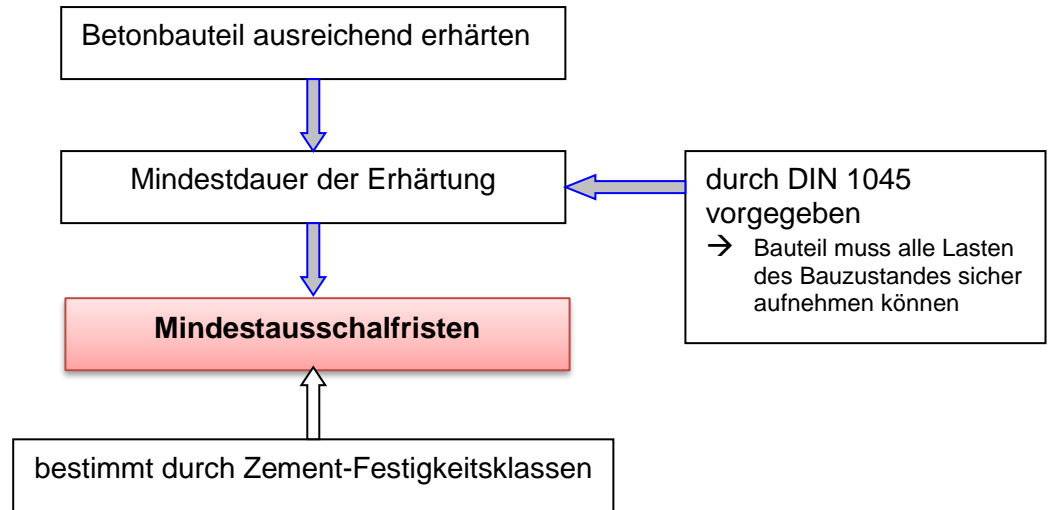
Wände $\rightarrow \max. p_b \text{ zul.} \leq 80 \text{ kN/m}^2$

Stützen $\rightarrow \max. p_b \text{ zul.} \leq 100 \text{ kN/m}^2$

4.4 Ausschal- und Ausrüstfristen

- Einschalarbeiten werden durch den Bauablauf vorgegeben
- Arbeiten werden im Schalungs-Einsatzplan (Taktplan) vordefiniert

■ Ausschalfristen



Festigkeitsklassen des Zementes in N/mm ²	Ausschalfristen Wände / Stützen	Ausschalfristen Decken	Ausschalfristen f. Unterstützung von UZ, weitgespannten Platten
32,5 N (Normfestigkeit)	3	8	20
32,5 R (hohe Anfangsfest.) und 42,5 N	2	5	10
42 R; 52 N, 52 R (Anhaltswerte)	1	3	6

- ➔ Fristen verdoppeln während Erhärtung die Betontemperatur unter + 5°C
- ➔ Fristen verlängern bei Frost → verlängern um die Dauer des Frostes

- erreichen der Ausschalfristen bei Decken / UZ / weitgespannten Platten:
 - Einsatz frühhochfester Zementsorten
 - Einbau von Hilfsstützen / Hilfsjochen nach dem Ausschalen
- **Vorsicht!!!** → im Bauzustand erfahren Decken oftmals ihre höchste Belastung durch Verkehrslasten (Lagerung von Baumaterialien)
(Decke mit max. 200 kg/m² belasten → Wohnungsbau)

- Ende Ausschfrist → Ende Takt → Wirtschaftlichkeit

4.5 Nachbehandlung von Beton

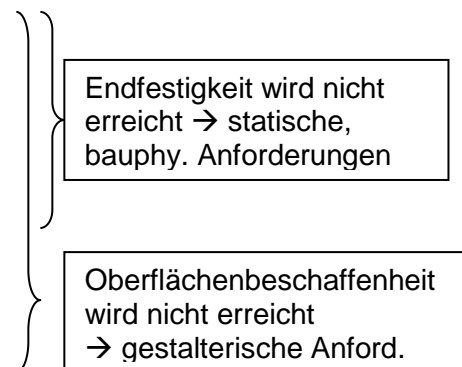
- Anforderungen an Betonbauteile:
 - statische (Aufnehmen und Ableiten aller Lasten)
 - bauphysikalische (vor allem Dichtheit) → Rissbeschränkung
 - gestalterische (Sichtbeton → Farbe, Oberflächenstruktur)



• Zweck der Nachbehandlung:

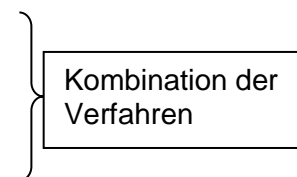
junge Beton zu schützen gegen:

- vorzeitiges Austrocknen
- extreme Temperaturen
- plötzliche Temperaturveränderungen
- Erschütterungen
- mechanische Beanspruchungen
- chemische Angriffe



• Arten der Nachbehandlung:

1. Belassen in der Schalung
2. Abdecken mit Folie
3. Aufbringen wasserhaltiger Abdeckungen
4. Aufbringen flüssiger Nachbehandlungsmittel
5. Kontinuierliches Besprühen mit Wasser, Unterwasserlagerung



zu 1) *Belassen in der Schalung*

- teure Form der Behandlung
- Holzschalung feucht halten
- Stahlschalung vor Kälte / Hitze schützen

zu 2) *Abdecken mit Folie (PE-Folie)*

- gängigste Form der Behandlung
- Folie auf feuchten Beton auflegen
- bei Sichtbeton sollte Folie nicht direkt am Beton anliegen → Ausblühungen d. Kondenswasser

zu 3) *Aufbringen wasserhaltiger Abdeckungen*

- mit Jutegewebe, Strohmatten, Sandschichten abdecken und befeuchten
- abdecken mit Folie
- hoher Aufwand – bedingt geeignet

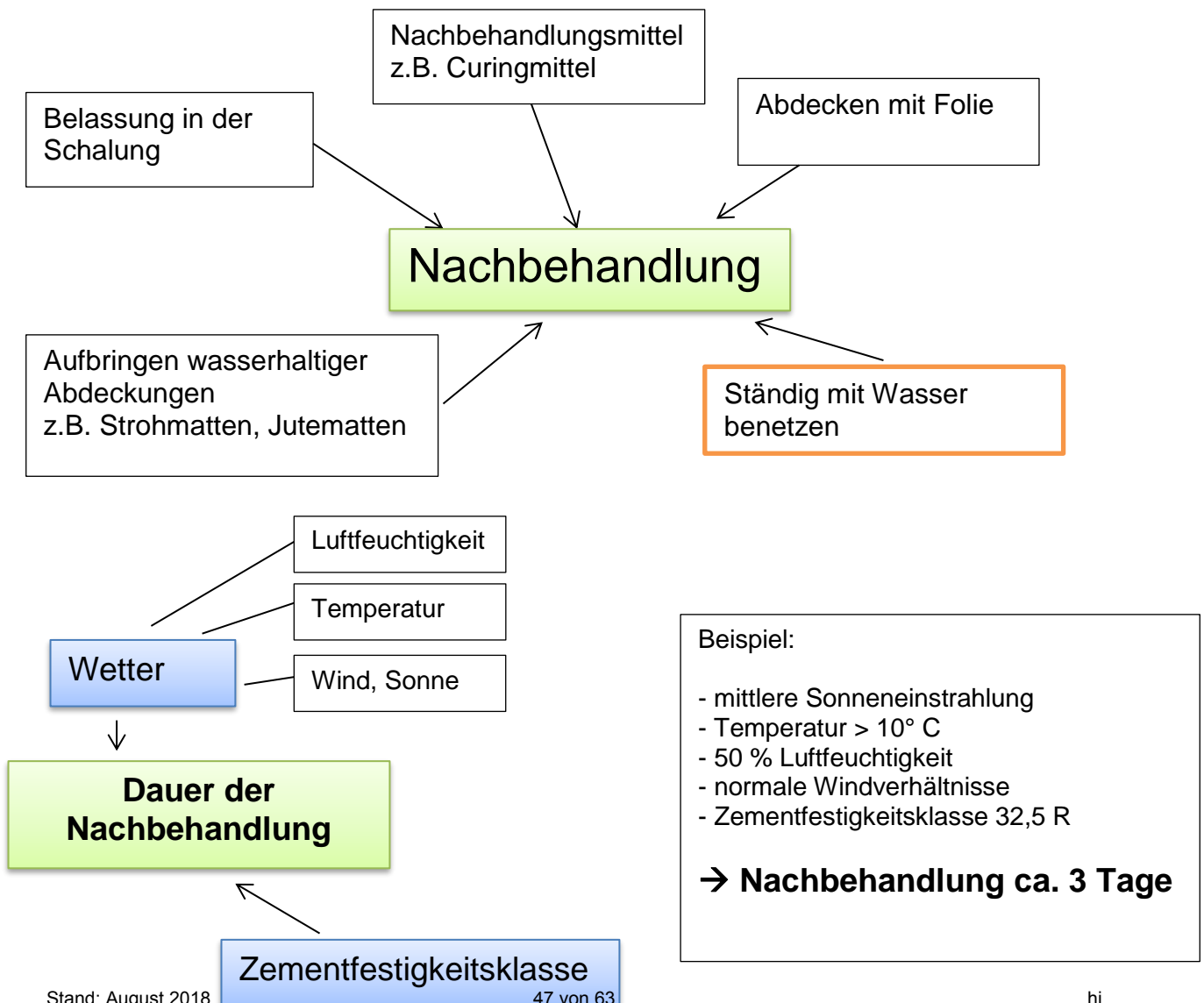
zu 4) *Aufbringen flüssiger Nachbehandlungsmittel*

- aufsprühen eines Nachbehandlungsfilms
- sofort nach dem Ausschalen
- Mittel z.B. auf Acrylatbasis, Epoxidharzbasis, PVC-Mischpolymerisat
- Hersteller z.B. MC-Bauchemie ([www.mc-bauchemie](http://www.mc-bauchemie.com))
- bei Sichtbeton ist geeignetes Mittel auszuwählen (teilweise haben Mittel Eigenfarbe)

zu 5) *Kontinuierliches Besprühen mit Wasser, Unterwasserlagerung*

- gebräuchlichste Behandlung
- direktes Besprühen mit Wasserstrahl vermeiden → plötzliches Auskühlen → Risse
- bei Frost → feuchte Nachbehandlung vermeiden

→ Mindestdauer für Nachbehandlung



4.6 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

- wirtschaftliche Vorhaltemenge an Schalung

Wandschalung:

- Schalungsmenge die eine Kolonne pro Tag verarbeiten kann und
 - am Nachmittag betoniert werden
 - am kommenden Tag ausschalen
 - am kommenden Tag neuen Takt einschalen
 - neuen Takt bewehren
 - neuen Takt betonieren

Deckenschalung:

- bei großen Deckenflächen wird Wochenrythmus angestrebt
 - Wochenanfang ausschalen / einschalen
 - Wochenmitte bewehren / Einbauteile
 - ab Fr. / Sa. betonieren
 - Wochenende Abbindezeit
 - Mo. anreißen der aufgehenden BT
 - nach einer Woche ausschalen, Hilfsjoche stehen lassen

5 Betontechnologie

5.1 Allgemeines

Vorschriften:

① DIN-Vorschriften

- DIN EN 12350 – Prüfverfahren von Frischbeton
- DIN EN 12390 – Prüfung von Festbeton
- DIN 4235 – Verdichten von Beton durch Rütteln

② Merkblätter des Deutschen Betonvereins (DBV)

- Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton
- Sichtbeton
- Trennmittel
- Betonieren im Winter

Internet: www.betonverein.de

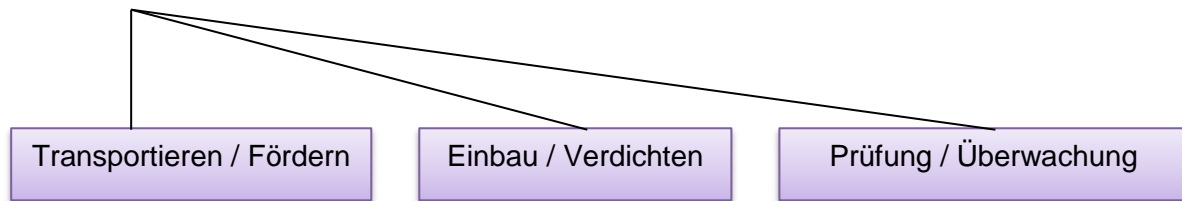
www.dafstb.de

Deutscher Ausschuss für Stahlbeton

www.fgsv.de

Forschungsgesellschaft f. Straßen- u. Verkehrswesen

Beton auf Baustelle



5.2 Prüfung / Nachbehandlung

- Nachbehandlung → siehe Kap. Schalung

Prüfung / Überwachung

- jede Betonbaustelle lässt sich in 3 Überwachungsklassen einteilen

- X0 – ohne Bewehrung
 - XC – Korrosion durch Karbonatisierung
 - XD – Korrosion durch Chloride (o. Meerwasser)
 - XS – Korrosion durch Chloride (m. Meerwasser)
 - XF – Frost
 - XA – chemischer Angriff
 - XM – Verschleißbeanspr.
- S. 121-122

	Klasse 1 (BI)	Klasse 2 (BII)	Klasse 3 (BIII)
Festigkeitsklasse für Normalbeton	≤ C 25/30	≥ C 25/30 u. ≤ C50/60	≥ C 55/67
Expositionsklasse	X0, XC, XF1	XS, XD, XA, XM ≥ XF2	-
besondere Eigenschaften		<ul style="list-style-type: none"> • WU-Beton • Unterwasserbeton • Beton für hohe Temp. • Strahlenschutzbeton • besondere Anwendungsfälle <ul style="list-style-type: none"> - verzögerter B. - Fließbeton - wassergefährdende St. 	

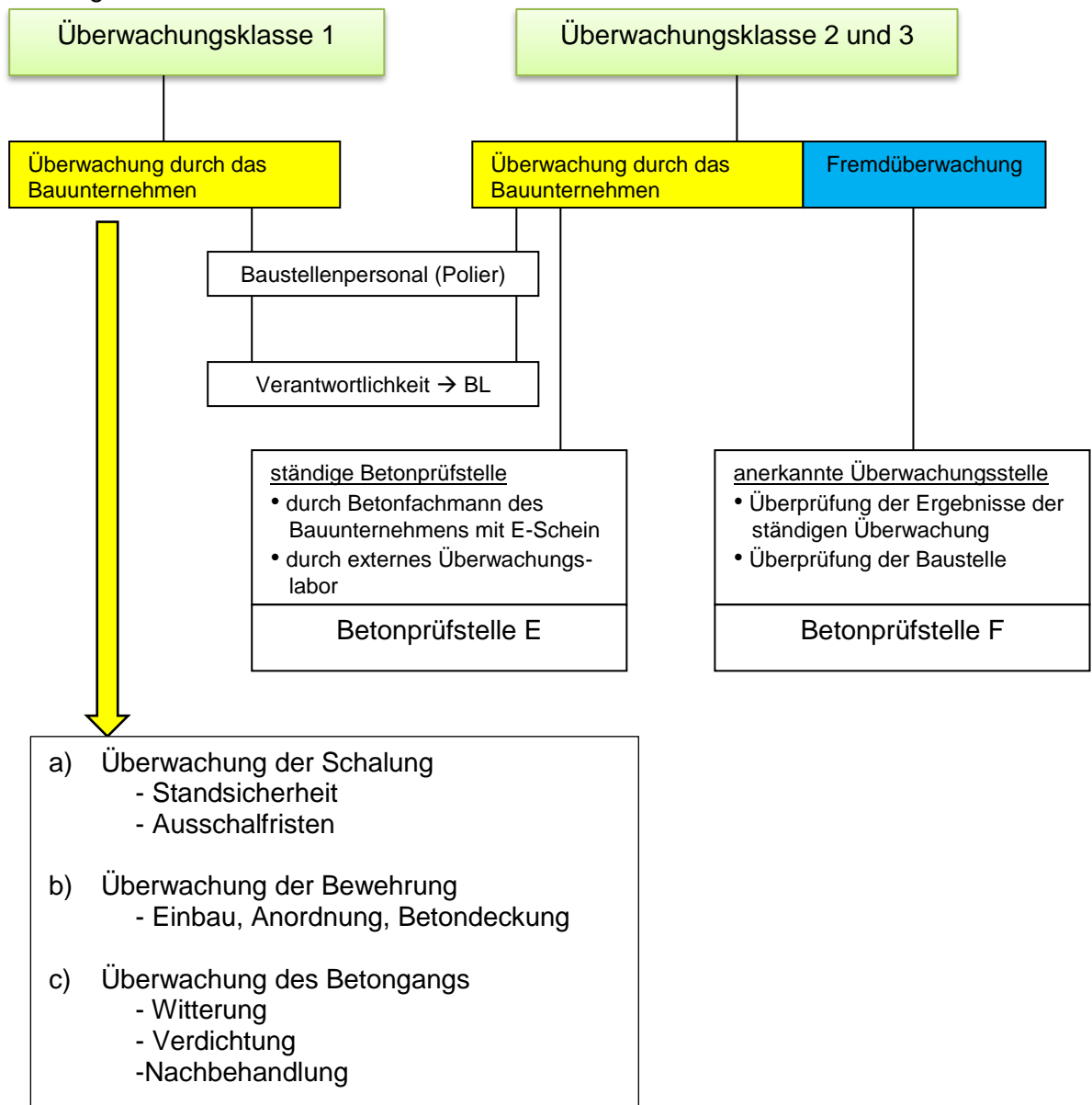


Baustelle



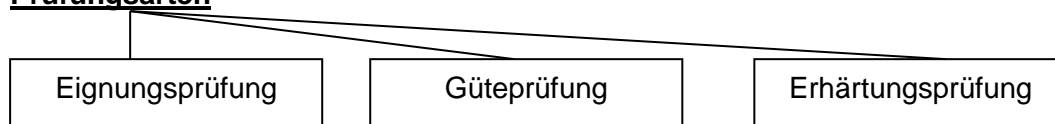
Fremdüberwachung

- Überwachung durch Bauunternehmen



z.B. www.betonpruefstelle.de

Prüfungsarten



- Umfang und Häufigkeit der Prüfung

• Prüfverfahren auf der Baustelle (DIN 1048)

- ① Frischbetonkonsistenz
- ② Verdichtungsversuch
- ③ Frischbetonrohddichte
- ④ Druckfestigkeit → auf Baustelle meist nicht möglich, aber Herstellung / Lagerung der Probewürfel
 - Lagerung der Würfel bei Lufttemp. 15°C – 22°C
 - nach 24 h Würfel entformen
 - 7 Tage Lagerung der Würfel auf Lattenrost unter Wasser
 - danach trocken lagern bis zur Prüfung (28 Tage – Normlagerung)
 - am sinnvollsten Lagerung in Klimakiste
- ⑤ Erhärtungsprüfung → sinnvoll für enge Ausschulfristen / Vorspannterminen
 - hierzu gesonderte Probewürfel herstellen (mind. 3 je Bauteil)
 - Bestimmung der Druckfestigkeit nach Erfordernis

5.3 Transportieren / Fördern

- Unterscheidung nach Transportbeton und Baustellenbeton (Ort der Herstellung)

• Transportieren

- Transportbeton:
 - Transport mit Fahrmischern → Konsistenz (F1) – F6
→ spätestens 90 min nach Wasserzugabe entladen
 - Fahrzeuge ohne Rührwerk → nur F1
→ spätestens 45 min nach Wasserzugabe entladen

Zugabe von
Erstarrungs-
verzögerer mgl.

- Transportbeton muss in einem Sortenverzeichnis geführt werden

- Mindestangaben eines Sortenverzeichnisses:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| • Rezeptnummer | • Expositionsclassen |
| • Betonfestigkeitsklasse | • Größtkorn |
| • Zementfestigkeitsklasse | • Bauteil |
| • Konsistenz | • Würfelbezeichnung |

- meist in Kombination mit Betoniertagebuch
- jeder Lieferung wird durch nummerierten Lieferschein beigefügt
- Zugabe von Wasser oder Zusatzmitteln bei Lieferung verboten
- unter Verantwortung des Herstellers dürfen Wasser und Zusatzmittel zugemischt werden (Hinweis auf Lieferschein)

● **Fördern**

<ul style="list-style-type: none"> ① Betonkübel ② Pumpbeton ③ Förderband 	}	Schütthöhe beachten; ca. 50 cm
---	---	--------------------------------

5.4 Einbringen / Verdichten

- siehe Fördern

● **Verdichten**

- Beton muss vollständig verdichtet werden
- Luftgehalt sollte etwa 1,5 Vol.-% betragen
- Verdichtungsarten:
 - Stampfen
 - Rütteln
 - Stochern

abhängig von der Konsistenz

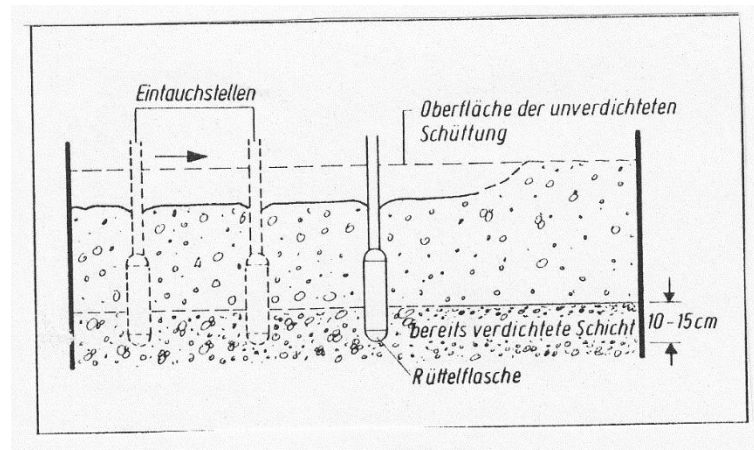
Verdichtungsart	Konsistenz des Betons			
	steif KS (F1)	plastisch KP (F2)	weich KR (F3)	fließfähig KF (F4)
Stampfen	X			
	Platte	X		
	Bohle	X	X	X
Innenrüttler	X	X	X	X
Außenrüttler		X	X	X
Stochern bzw. mehrmaliges Abziehen			X	X
Zusätzliches Klopfen an der Schalung		X	X	X

- verdichtete Schicht sollte nicht dicker als 15 cm sein
- am geeignetsten ist die Verdichtungsart → Rütteln (Innenrüttler)

- **Innenrüttler:**
 - Abstand der Eintauchstellen von 25 cm – 70 cm

Durchmesser des Innenrüttlers in mm	Durchmesser des Wirkungsbereichs in cm	Abstand der Eintauchstellen in cm
< 40	30	25
40 – 60	50	40
> 60	80	70

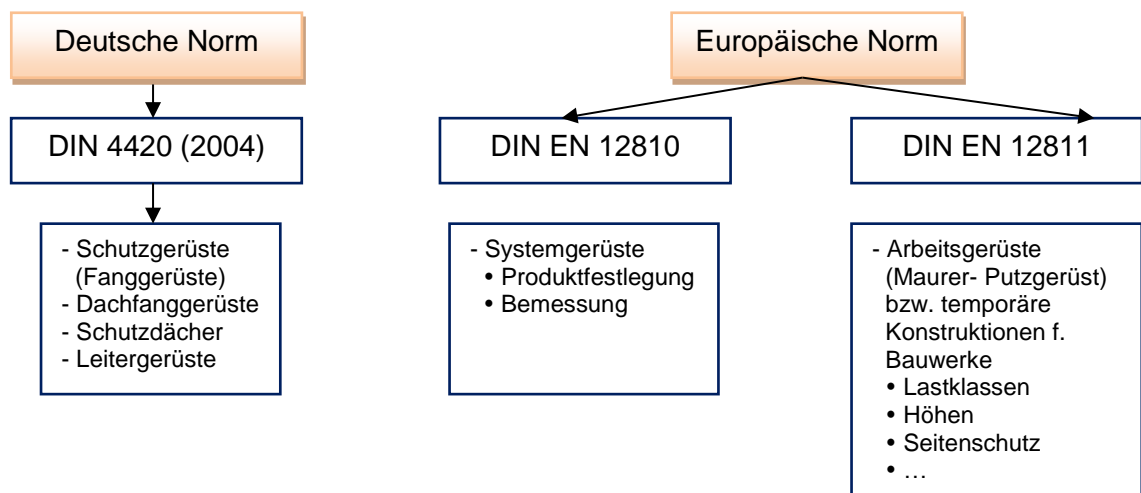
- bei mehreren Schichten „frisch in frisch“ 10 – 15 cm Schichten beim Rütteln überlappen



6 Gerüste

6.1 Allgemeines

- Vorschriften:



- Unterscheidung von Gerüsten



- **Standgerüste (S)**
- Hängegerüste (H)
- Auslegergerüste (A)
- Konsolgerüste (K)

- Stahlrohr-Kupplungsgerüst (SR)
- Leitergerüst (LG)
- **Rahmengerüst (RG)**
- Modulsystem (MS)

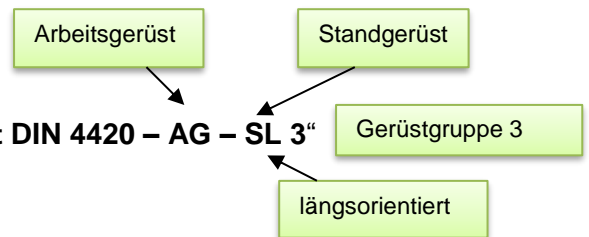
- Arbeitsgerüst (AG)
- Schutzgerüst (SG)
- Dachfanggerüst (DG)
- Schutzdach (SD)

○ **Altes Regelwerk**

- Kennzeichnung für Ausschreibung / Bemessung / Zulassung

ALT nach DIN 4420

„Gerüst DIN 4420 – AG – SL 3“



- Kennzeichnung auf der Baustelle

ALT

- Gerüstgruppen nach DIN 4420 sind nicht mehr gültig

→ siehe auch S. 733, Tafel 11.25

Gerüstgruppe nach DIN 4420	Mindestbreite der Belagsfläche [m]	flächenbezogenes Nutzgewicht [kg/m ²]	Flächenpressung [kg/m ²]
1	0,50	-	-
2	0,60	150	-
3	0,60	200	-
4	0,90	300	500
5	0,90	450	750
6	0,90	600	1000

typisches Putzgerüst / VWS
Gruppe 3

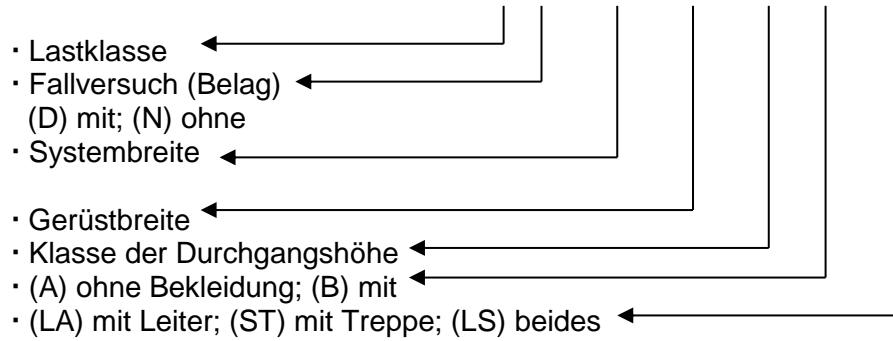
Maurergerüst Gruppe 4

○ Neues Regelwerk

- Kennzeichnung für Ausschreibung / Bemessung / Zulassung

NEU nach DIN EN 12811

Gerüst EN 12811 – 4 D – SW09/250 – H1 – B – LS



- Kennzeichnung auf der Baustelle

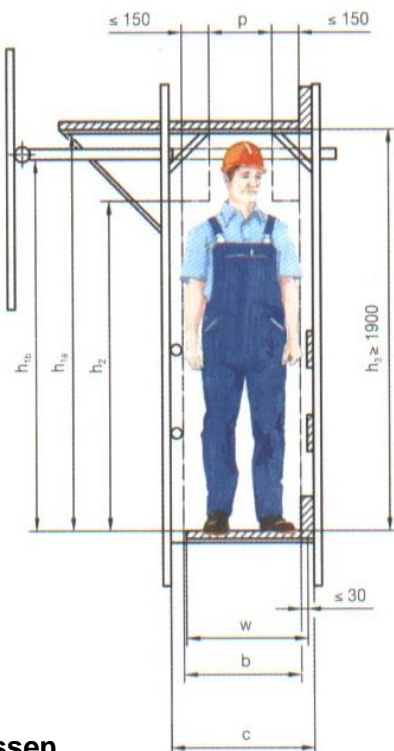
① Breitenklassen

Breitenklassen	w in m
W06	$0,6 \leq w < 0,9$
W09	$0,9 \leq w < 1,2$
W12	$1,2 \leq w < 1,5$
W15	$1,5 \leq w < 1,8$
W18	$1,8 \leq w < 2,1$
W21	$2,1 \leq w < 2,4$
W24	$2,4 \leq w$

② Durchgangshöhen

Klasse	Lichte Höhe		
	Zwischen den Gerüstlagen	Zwischen Gerüstlagen u. Querriegeln oder Gerüsthaltern	Schulterhöhe
H ₁	Höhe ≥ 1,90 m	1,75 m ≤ Höhe < 1,9 m	Höhe ≥ 1,60 m
H ₂	Höhe ≥ 1,90 m	Höhe ≥ 1,90 m	Höhe ≥ 1,75 m

Standard wird wohl H₁ werden



Lichte Höhen und Breiten der Gerüstlagen

- b = freie Durchgangsbreite $b \geq \max. \{500 \text{ mm}; c - 250 \text{ mm}\}$
- c = lichter Abstand zwischen Ständern
- h_{1a}, h_{1b} = lichte Höhe zwischen Gerüstlagen und Querriegeln oder Gerüsthaltern
- h_2 = lichte Schulterhöhe
- h_3 = lichte Höhe zwischen Gerüstlagen
- p = lichte Breite im Kopfbereich $p \geq \max. \{300 \text{ mm}; c - 450 \text{ mm}\}$
- w = Breite der Gerüstlagen nach Abschnitt 5.2

③ Lastklassen

Lastklasse	gleichmäßig verteilte Last	auf einer Fläche von 50 x 50 cm konzentrierte Last	auf einer Fläche von 20 x 20 cm konzentrierte Last
	q_1 [kN/m ²]	F_1 [kN]	F_2 [kN]
1	0,75	1,5	1,0
2	1,50	1,5	1,0
3	2,00	1,5	1,0
4	3,00	3,0	1,0
5	4,50	3,0	1,0
6	6,00	3,0	1,0

neue Bezeichnung für altes Putzgerüst / VWS (Gruppe 3)

Gerüst EN 12811 – 3 D – SW06/250 – H1 – A – LA

neue Bezeichnung für altes Maurergerüst (Gruppe 4)

Gerüst EN 12811 – 4 D – SW09/250 – H1 – A – LA

6.2 Gerüstbauteile / Gerüstbaumaße

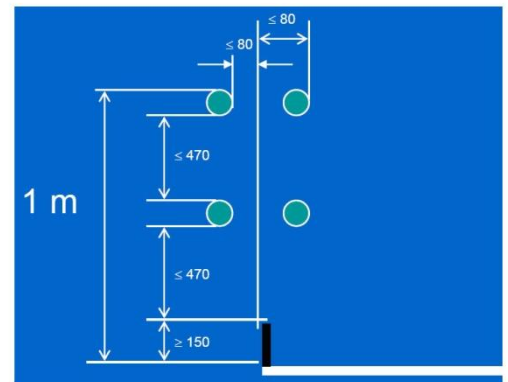
- Gerüstbauteile
- Gerüstbaumaße

a) Seitenschutz

→ Änderung gegenüber alter DIN

Fußbrett ≥ 15 cm

- nicht notwendig:
- Absturzhöhe $\leq 2,0$ m
 - Abstand zwischen Wand / Belag ≤ 30 cm

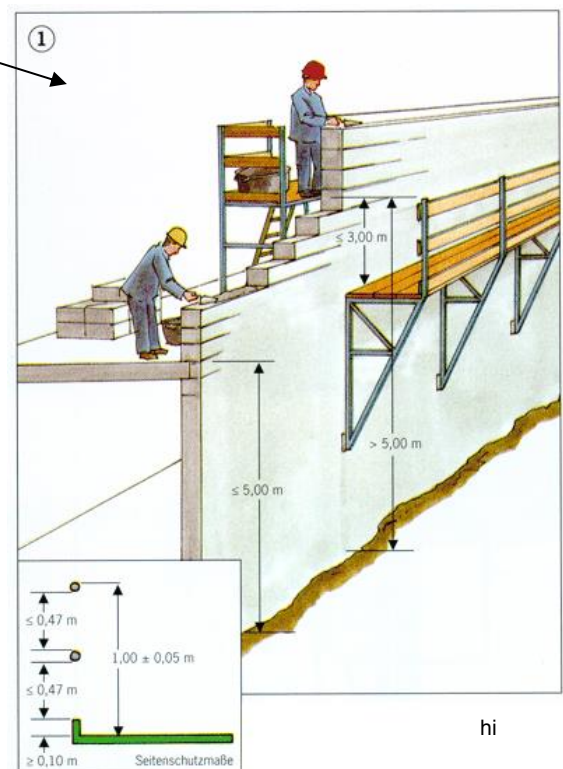
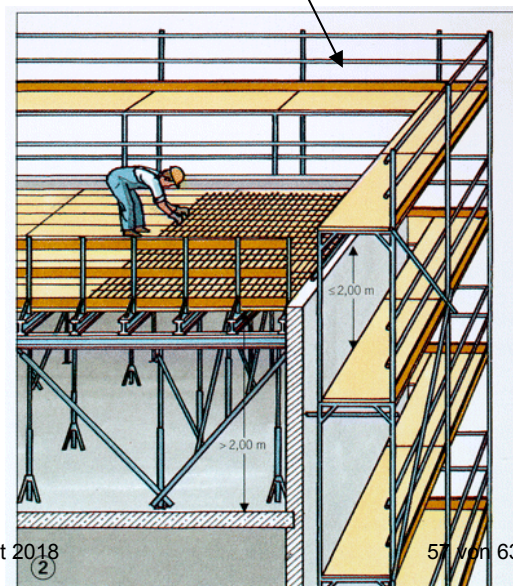


b) Fanggerüste (nach DIN 4420)

→ notwendig wenn

1. Maurerarbeiten über die Hand und Absturzhöhe > 5 m

2. bei allen anderen Arbeiten Absturzhöhe > 2 m



c) Dachfanggerüste

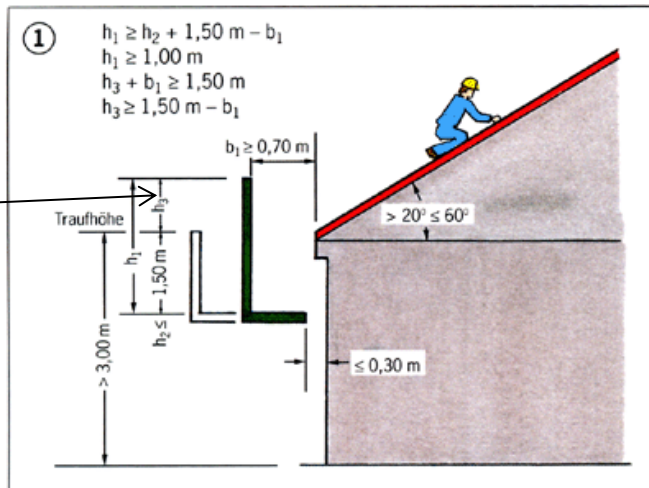
→ notwendig bei Arbeitsplätzen auf Dächern

I) mit Neigung $20^\circ - 60^\circ$

II) Absturzkante (Traufe) $> 3,0\text{ m}$

Voraussetzung

$h_3 \geq 1\text{ m}$
über Traufe



d) Schutzdächer

I) mind. 1,5 m von Fassade herausziehen

II) mind. 0,6 m über Gerüst herausziehen

$\geq 0,6$

$\geq 0,6$

e) Abstand zu Freileitungen:

bis 1.000 Volt Spannung → Abstand 1 m

1.000 bis 11.000 Volt → Abstand 3 m

unbekannte Spannung → Abstand 5 m

$\geq 1,50$

f) Leitergänge

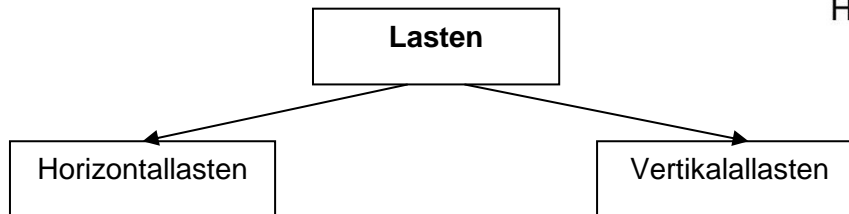
- es sollten alle 50 m ein Leitergang vorgesehen werden
- je weitere angefangene 50 m ein zusätzlicher Leitergang

g) Bockgerüste

- es können maximal 2 Böcke übereinander gestellt werden
- ab Absturzhöhe von $\geq 2\text{ m}$ → Seitenschutz vorsehen

6.3 Aussteifung / Verstreben

- auf Gerüste wirken folgende Lasten



zu Horizontallasten

- 1) Windlast (Staudruck):
 - abhängig von Gerüst mit / ohne Bekleidung
 - ohne Bekleidung → Normalfall $q_1 = 0,2 \text{ kN/m}^2$
(z.B. 24 m hohes Gerüst → $q_1 = 1,1 \text{ kN/m}^2$)
 - mit Bekleidung q_1 mit Faktor 1,3 erhöhen
- 2) Lasten aus Arbeitsbetrieb:
 - durch Arbeiter beim Laufen / Arbeiten
 - ca. $0,3 \text{ kN/m}^2$

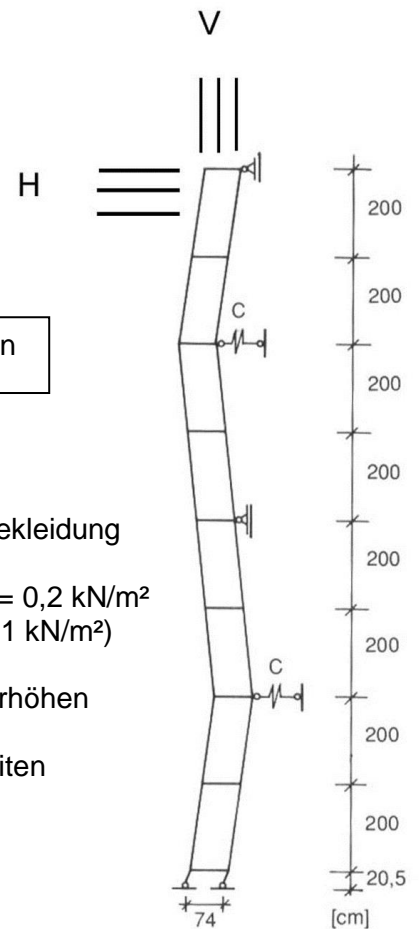
zu Vertikallasten

- 1) Eigenlast:
 - abhängig vom Gerüstmaterial (Stahl / Alu / Holz)
 - z. B. Stahlrahmen + Holzbeläge ca. $0,6 \text{ kN/m}$
- 2) Verkehrslasten:
 - siehe Lastgruppen
 - Gruppe 3 – $2,0 \text{ kN/m}^2$
 - Gruppe 4 – $3,0 \text{ kN/m}^2$

- damit Gerüste Tragsicher sind → Aussteifen / Verstreben

❶ horizontale Aussteifung über Beläge mit Rahmenverbindung / Dorn + Loch

Statisches Ersatzsystem

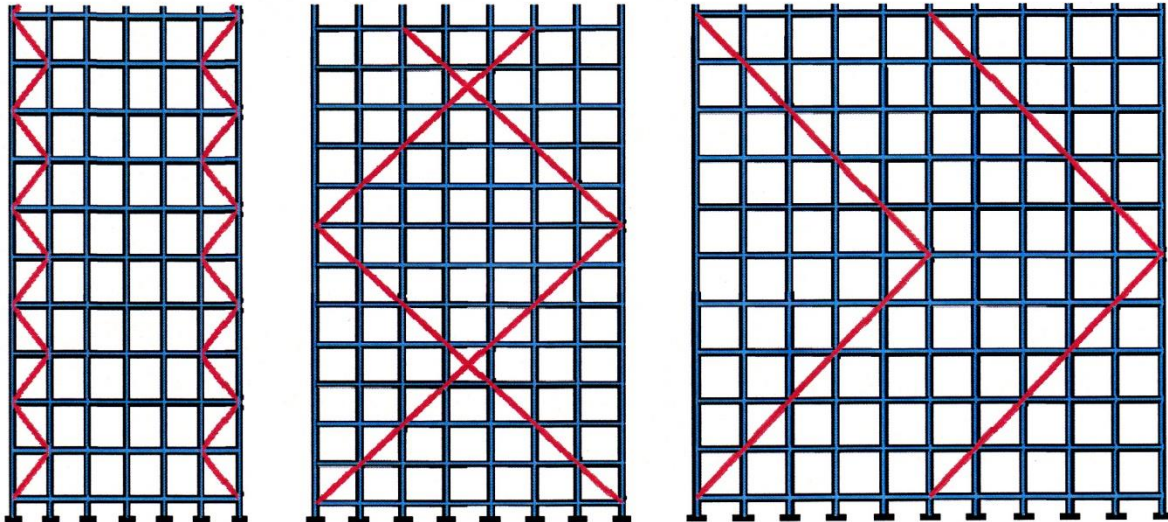


② vertikale Aussteifung:

- grundsätzlich an der Außenseite
- grundsätzlich parallel zur Fassade
- vorzugsweise mit Diagonalen

- **Forderung**

max. 5 Gerüstfelder mit einer Diagonalverstrebung



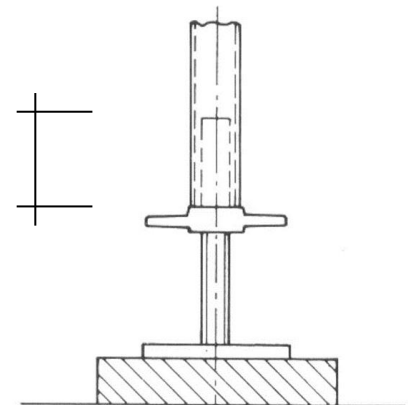
max. 5 Felder

③ Fußspindeln

- Gerüststrahlen / Ständer sind generell auf Fußplatten (Holz / Stahl) oder Spindeln zu stellen
- Spindeln sind das statisch schwächste Glied

- **Forderung:**

Überdeckungslängen zwischen Ständerrohr und Spindel muss 25% der Spindellänge mind. jedoch 150 mm betragen



Kantholz als lastverteilende Unterlage

④ Eckausbildung

- bei Arbeiten im Eckbereich Belag mit voller Breite herumführen
- keine Arbeiten (Umlaufen) kann Belagsbreite 50 cm betragen

⑤ Verankerungen

- zur Lastableitung sind Gerüste mit der Fassade zu verankern
- Ausnahme – wenn Ankerung nicht möglich (Denkmalschutz) → rechtwinklige Gerüstfelder zur Lastableitung
- Verankerungspunkte richten sich nach Zulassung der einzelnen Systemanbieter

• Faustformel

1. jeder zweite Gerüstbelag ist zu ankern

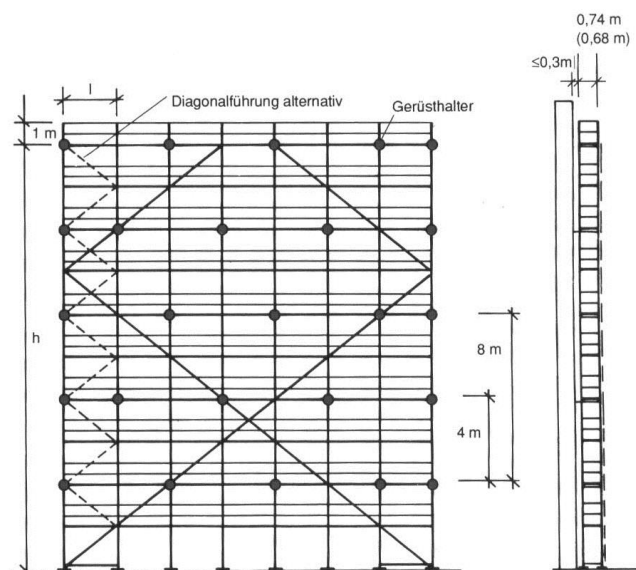
2. der letzte Gerüstbelag ist zu ankern

horizontal

3. die beiden äußeren Rahmen sind zu ankern

4. jeder zweite Mittelrahmen ist abwechselnd zu ankern

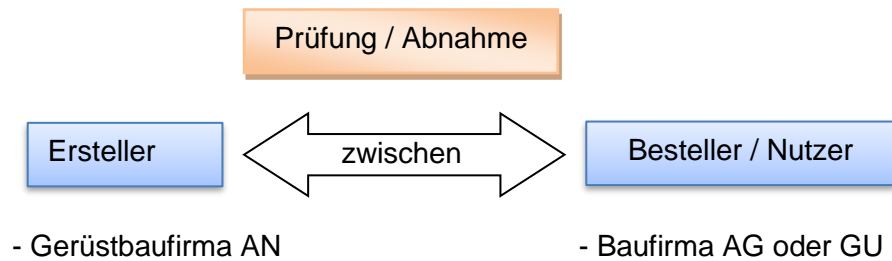
vertikal



- Zusatzanker bei:
 - Netze / Planen
 - Konsolen
 - Leitergängen
 - Dachfanggerüsten

6.4 Gerüstübernahme

- nach Fertigstellung des Gerüsts



- generell sollte ein **Prüfprotokoll / Übergabeprotokoll** gefertigt werden
- generell sollte die Freigabe des Gerüstes gekennzeichnet werden

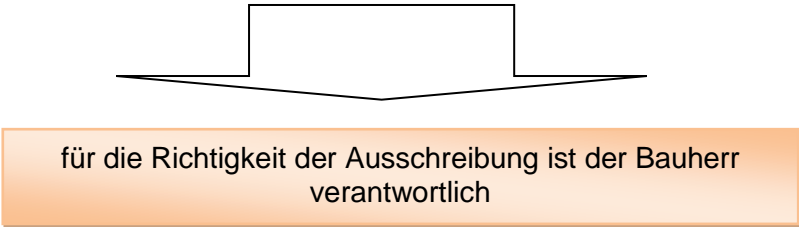


6.5 Vergabe / Abrechnung von Gerüstbauleistung

① Inhalt Leistungsbeschreibung

- Lage der Baustelle → Zufahrt
- Art des Bauwerkskörper (Rohbau / Sanierung)
- Anzahl und Höhe der Geschosse
- Art / Verwendungszweck des Gerüsts (Putzgerüst / Maurergerüst)
 - Lastgruppe
 - Breitenklassen
 - Höhenklasse
- **Termine** Gerüstaufbau / Gerüstabbau
- **Standzeit** des Gerüsts (Vorhaltung)
- Verankerungsmöglichkeiten Ja / Nein
- Hinweis auf Sonderteile (Konsolen, Gitterträger, Schutzdach, Netze usw.)

- Bodenverhältnisse → Tragfähigkeit
- Schutz von Bäumen / Pflanzen
- Hinweis zu Freileitungen / Erdleitungen
- **vorgesehene Arbeitsabschnitte / Unterbrechungen** (etagenweise rüsten)
- Benutzung von Hebezeugen
- bei Sondergerüsten → Hinweis auf Nachweis der Standsicherheit
- Sperrung von öffentlichen Gehwegen / Straßen → Beantragung Ja / Nein
- wer macht hinterher die Gerüstlöcher zu → Putzer am besten



für die Richtigkeit der Ausschreibung ist der Bauherr
verantwortlich

② Abrechnung

- viele Firmen verlangen:
 - 70% der Auftragssumme mit Fertigstellung Gerüstaufbau
 - 30% nach Gerüstabbau
- nach Gerüstaufbau laufen 4 Wochen Gebrauchsüberlassung
- nach 4 Wochen wird die Vorhaltung je Woche je m² berechnet



- es wird die einzurüstende Fläche abgerechnet
- Fassadenvorsprünge die das Gerüst nicht beeinflussen werden übermessen

- es wird das Volumen des einzurüstenden Raums abgerechnet